REVISTA DE AERONAUTICA Y ASTRONAUTICA

PUBLICADA POR EL MINISTERIO DEL AIRE

JUNIO, 1963

NÚM. 271

REVISTA DE AERONAUTICA Y ASTRONAUTICA

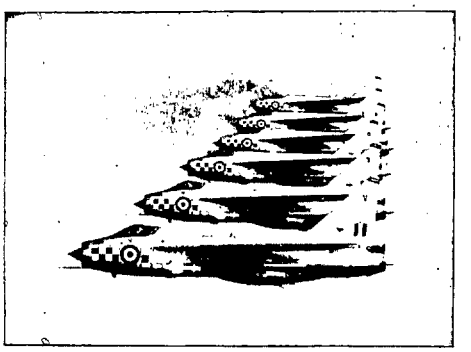
PUBLICADA POR EL
MINISTERIO DEL AIRE

AÑO XXIII - NUMERO 271
JUNIO 1963
Depósito legal: M - 5.416 - 1960

Dirección y Redacción: Tel. 2 44 26 12 - ROMERO ROBLEDO, 8 - MADRID - 8. - Administración: Tel. 2 44 28 19

NUESTRA PORTADA:

Formación acrobática de la RAF equipada con aviones «Lightning».



SUMARIO

		Págs.
«In Memoriam».		
Nuestro mundo en panorámica.	Por Adrián Peces y Martín de Vidales.	459
Africa, continente clave para la defensa de Europa.	Por Andrés Vall Soler.	461
Impacto de la investigación operativa en el campo logístico.	Por José Díaz de Villegas. *General.*	463
Importancia de la fotointerpretación aérea en el terreno militar.	Por José Rodríguez Rodríguez. *Coronel de Aviación.*	470
«Hamburgo-Tokio».	Por Narciso Salán Arias. *Capitán de Aviación.*	475
Castillos en España.	Por Miguel Sáenz Sagaseta. *Capitán Auditor del Aire.*	485
Objetivo: La Luna.	Por Antonio Huerta Martínez. *Capitán de Aviación.*	489
Información. Nacional.	Por José R. Sánchez Carmona. *Capitán de Aviación.*	493
Información del Extranjero.		500
Exhibición en Barajas del avión cuatrimotor Potez 840.		505
El «Skybolt». Un tema de actualidad.		517
El cazabombardero en la guerra nuclear.	Por el Coronel Baudouil. (De *Forces Aèriennes Françaises.*)	519
La actividad espacial en la USAF.	Por Camille Rougeron. (De *Air Revue.*)	528
Concepto contemporáneo del Mando.	Por el Coronel Poncet. (De *Forces Aèriennes Françaises.*)	534
Bibliografía.	Por el Capitán Howard F. Eaton. (De *Air University Review.*)	540
		542

LOS CONCEPTOS EXPUESTOS EN ESTOS ARTICULOS REPRESENTAN LA OPINION PERSONAL DE SUS AUTORES

Número corriente ... ... 15 pesetas. Suscripción semestral ... 80 pesetas.
Número atrasado .... 25 » Suscripción anual .... 160 »
Suscripción extranjero. 260 pesetas.

✝
IN MEMORIAM

En el homenaje póstumo mundial tributado al Papa Juan XXIII en su óbito, tan aleccionador y santo, REVISTA DE AERONAUTICA Y ASTRONAUTICA no podía estar ausente: primero, por su confesionalidad católica siempre clara, y segundo, por su admiración a la persona augusta, al estadista ejemplar, al predicador de la verdad, de la justicia y de la caridad, al favorecedor de la paz y unión de hombres y naciones, al amante de los humildes, al «enamorado de España», al soldado que siempre se vanaglorió de haber servido en filas a su patria en la primera guerra mundial como Sargento primeramente, y como Teniente-Capellán, después.

Este convulso siglo XX ha conocido pontífices eminentísimos: León XIII, el de las memorables encíclicas, como la «Rerum Novarum»; San Pío X, que abrió de par en par el Sagrario, que arrancó de raíz la semilla pseudoteológica del «Modernismo», que se mantuvo firme ante el laicismo «que quería apagar las lumbreras del cielo»; Benedicto XV, promulgador del Código Canónico, precursor de los «Puntos Wilsonianos»; Pío XI y Pío XII, cuyos pontificados son una ininterrumpida acción común de honda transformación cristiana en medio de convulsiones sociales e internacionales.

Cuando este último murió y fué elegido el Cardenal Roncalli, de 77 años, muchos creyeron que su pontificado, augurado breve, como realmente ha sido, sería de puro trámite, eclipsado por el esplendor de Pío XII. Lo ocurrido ha sido realmente maravilloso.

¡Cuántos títulos, a cual más elogiosos, se han aplicado al llorado Juan XXIII!

Nosotros concentramos todos en éste que es raíz y causa de los demás: Juan XXIII fué «El buen pastor». Vicario de Cristo, ha encarnado en sí sus cualidades, dibujadas por Cristo con palabras y hechos. «Tenemos en el corazón, de una forma especialísima, nuestra misión de Pastor de todo el rebaño», dijo Juan XXIII al ser coronado el 4 de noviembre de 1958. Y en su primer discurso a los Cardenales al aceptar su nombramiento, trazó todo el programa de su pastoreo universal que ha cumplido en sus cinco años de pontificado.

Por ser pastor, como Cristo, fué manso y humilde, entregado a los pobres, a los presos, a los enfermos, a los descarriados, sin abandonar a nadie; tendió la mano a los disidentes, para que sea una realidad el deseo de Cristo «de un solo rebaño bajo un solo pastor»; convocó el Concilio Vaticano II y reunió el Primer Sínodo Romano; escribió la Encíclica «Mater et Magistra», sobre los derechos y deberes de los individuos y de los Estados en la distribución de los bienes materiales; y como le mordía las entrañas, más que el tumor que le llevó al sepulcro, la guerra fría y caliente entre sus ovejas, herido de muerte, lanzó, el 11 de abril, su Encíclica cumbre «Pacem in terris».

Vivió y murió como el Divino Pastor, en sacrificio y holocausto de su rebaño.

«Estas—dijo Jesús—conocen la voz de su Pastor y le siguen y obedecen; huyendo, en cambio, del extraño.» ¿No es este el espectáculo que ha dado el mundo entero ante Juan XXIII? ¡Ojalá que su silbo amoroso no se desvanezca a su muerte ante una humanidad desmemoriada y olvidadiza!

Cuando estas líneas vean la luz pública, la Iglesia Católica, alborozada, estará aclamando al nuevo Pontífice. ¿Juan?, ¿Pío?, ¿León? Da igual. El «Patrón de esta barca es Cristo». «Hombres de poca fe, ¿por qué teméis?»

Adrián PECES Y MARTIN DE VIDALES

Impresionante perspectiva del Lockheed F-104.

NUESTRO MUNDO EN PANORAMICA

Por ANDRES VALLS SOLER

Estrategia soviética.

Acerca de la perfección, Ortega escribió que jamás se consigue alcanzarla en nada y que «acaso ella existe precisamente para que no se llegue nunca, como pasa con los puntos cardinales. Su oficio es orientar nuestra conducta y dejarnos medir los progresos hechos». Uno conjetura que también en materia de estrategia la perfección es inasequible, al igual que ocurre en toda disciplina humana —arte o ciencia—, ya que, en esquema, la estrategia no es más que la dinámica del sentido común, partiendo del conocimiento de tres elementos principales: el hombre, el armamento y la geografía. No será buen estratega quien meramente se haya limitado a hacer apreciaciones vagas y sumarias sobre estos tres elementos, restricción que evidencia cuán desorbitada es esa liberalidad con que hoy día se asigna una atribución de ideas estratégicas a personas que están obviamente imposibilitadas para concebir ideas a secas.

El estratega sólo está seguro de una cosa: que no sabe lo que va a acontecer. De ahí que deba ser inagotable el caudal de circunspección con que se aplique al ejercicio de su menester. No sabe nada, no le disipa nada, no presume nada y lo valora todo. Esto hace que, en sus planteamientos, avance fase a fase a ese bien escandido ritmo que difiere tanto de la parsimonia como de la precipitación. El estratega no puede ser un fanático, un tránsfuga de la realidad; por el contrario, debe ser una criatura excepcionalmente dotada para la evasión ideológica. Porque la estrategia es la antítesis de la poesía, si en verdad ésta es, como se ha dicho, «el arte de confundir las cosas».

Hemos juzgado oportunas estas brevísimas puntualizaciones iniciales porque hoy vamos a referirnos a un interesante libro titulado «Estrategia Militar», escrito por el Mariscal Sokolovsky y otros trece o catorce colaboradores militares soviéticos, desde cuyas páginas se acepta, por primera vez detrás del telón rojo, la posibilidad de una derrota soviética; reconocimiento que, por insólito, dice mucho más en favor de la mente fría del Mariscal Sokolovsky, director del mentado equipo de escritores militares, y de su capacidad crítica para el análisis de la cuestión.

Sacado clandestinamente de la Unión Soviética, el libro fué catalogado por Ralph de Toledano a fines de 1962 en la Prensa norteamericana como una especie de «Mein Kampf» de 450 páginas, pretendido nuncio del entierro de Occidente, llamado a sucumbir víctima de un holocausto nuclear. En él se llega a importantes conclusiones, cuya selección, inmune de paráfrasis, ofrecemos a la consideración de nuestros lectores:

— Una vez que la Unión Soviética haya conseguido la superioridad en las nuevas armas, lanzará un ataque nuclear total contra los Estados Unidos. En el interregno, continuará actuando tras una cortina de propaganda, tratando de negociar con Occidente y de aflojar la tensión. Pero no olvidando que la guerra es el fin último de la Unión Soviética; el único freno capaz de impedirla, por ahora, es la superioridad norteamericana en armas nucleares y vehículos para descargarlas.

— Aunque el camarada Kruchev ha blasonado de que la URSS posee el misil antimisil, «que puede acertar en una mosca en el espacio», la obra soviética afirma que esto es falso y proclama la necesidad de

«crear medios eficaces» para destruir los ingenios y bombarderos en el aire. Cuando los comunistas hayan creado estos medios efectivos, se encontrarán mucho más preparados para llevar a la práctica sus planes.

— Mucho antes de que se dé la señal de ataque, toda la fuerza estará desplegada lo más cerca posible del continente americano.

— Los comandantes de campaña recibirán instrucciones para avanzar inmediatamente dentro de las zonas contaminadas por la radioactividad, sin tener en cuenta las pérdidas de vidas de las tropas expuestas al efecto letal. Esto permitirá al Ejército Rojo ocupar puntos estratégicos antes de que los Estados Unidos tengan oportunidad de recuperarse del golpe o de desplegar las tropas defensoras.

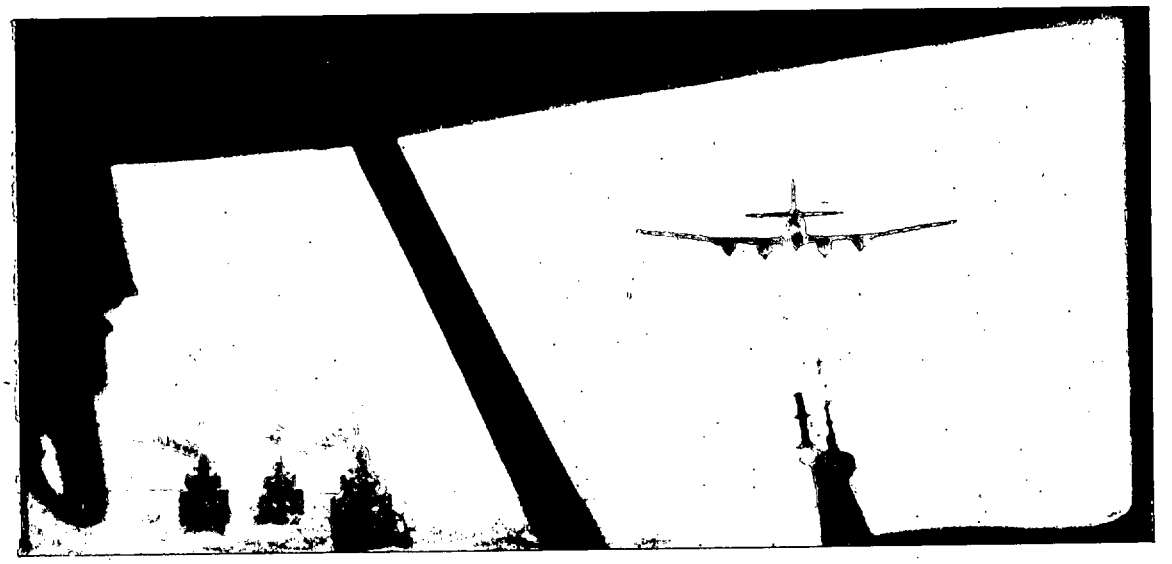
— Capturadas las zonas vitales por el invasor oriental, el «segundo ataque», partiendo de los submarinos «Polaris», no tendrá objeto en su afán de restringir el asalto soviético. El concepto norteamericano de la «defensa estratégica» que se concreta en la tesis del «segundo ataque», es repudiado totalmente por imposible contra un enemigo que vaya a la cabeza en armamentos nucleares. Las represalias norteamericanas producirán grandes pérdidas de vidas en la Unión Soviética, pero no conseguirán un efecto práctico en el terreno militar. Los estrategas soviéticos creen que la victoria sólo puede alcanzarla la nación que lleve la ofensiva. La guerra sólo puede ganarse por medio de un «primer ataque» y mediante la «total destrucción» del enemigo. Al acordar el «paso decisivo» de comenzar una guerra, la Unión Soviética arrojará la mayor parte de su fuerza en el primer golpe.

— Las «guerras de liberación» sólo sirven para fines políticos.

El Teniente Coronel Murray Green, Jefe Asociado de Investigación y Análisis de la USAF, ha llegado a conclusiones menos fatalistas en un estudio de una extensión de 270 páginas, que acaba de hacer del libro «Estrategia Militar», por encargo del Jefe Analista Civil de la División de Planes de la Inteligencia de la Fuerza Aérea norteamericana. En su análisis, Green concluye que el libro debe ser tomado seriamente como una reflexión del pensamiento militar soviético, a pesar de que omita expresarse con este carácter oficial, añadiendo que ha hecho más que cualquier otra obra en la Unión Soviética para estimular el convencimiento de la catástrofe que sería realmente una guerra nuclear. En «Estrategia Militar» se admite la posibilidad de heridos civiles en una cifra del orden de decenas de millones y, respecto a los heridos en el campo de batalla, «es posible que sean destruídas subdivisiones enteras».

Sin embargo, Green cree que «los soviéticos esperan luchar para vencer» y que no comparten la tesis de que la destrucción será tan grande que convertirá en anodina la determinación de proseguir la guerra «en el más vigoroso camino posible». Green también observa que el estudio de Sokolovsky admite, por primera vez, la posibilidad teórica de la «derrota», llamando la atención sobre esta frase: «Las leyes de la estrategia son objetivas y se aplican imparcialmente a ambos lados.» El analista de la Fuerza Aérea cree que no hay más franca y significativa declaración que ésta en el estudio ruso, porque es claro índice de una mesurada regresión de la URSS al estado de la falibilidad. Puesto que la guerra es la prueba universal de los recursos espirituales y materiales de cada lado, la victoria no estará necesariamente del lado del bloque soviético, sino del que esté dotado de los mayores recursos, añadiendo Green, por su cuenta: «Sobre esta base, «Estrategia Militar» ha abierto por completo la salida de la victoria última a discusión bilateral.»

Es sabido que, por efectos de la opresión económica, la Unión Soviética está corriendo jadeante dos carreras angustiosas: la del espacio y la de los sistemas de armas estratégicas. A este respecto, Green asegura que en la URSS se desarrolla una lucha mantenida entre bastidores por los líderes militares, atrincherados en dos opuestos criterios, no ajenos al papel y misiones de los distintos Ejércitos: la tendencia conservadora considera que el cohete nuclear es una importante adquisición para su panoplia y los radicales lo llaman «decisivo», profesando la creencia de que el arma atómica reduce, o incluso elimina, la necesidad de otras armas.



AFRICA, CONTINENTE CLAVE PARA LA DEFENSA DE EUROPA

Por el General JOSE DIAZ DE VILLEGAS
Director general de Plazas y Provincias Africanas.

SEGUNDA PARTE

El más elemental cartesianismo y la más prudente ordenación lógica aconsejan hacer como una síntesis de lo que ha quedado dicho antes. He aquí, a manera de conclusiones concretas, cómo dejamos expuesto nuestro pensamiento en la primera parte:

Primero.—Europa ha vivido durante muchos siglos de espalda a Africa. Los contactos han resultado ser así, a través de la historia, esporádicos y normalmente periféricos.

Segundo.—Hacemos excepción, en este cuadro general, de los pueblos ibéricos; España y Portugal, que se mantuvieron en contacto materialmente con el continente vecino, ya que no se han sustraído jamás a esta relación. Lo prueba la historia. En el medioevo mismo, antes de entrar en la Edad Moderna, portugueses y españoles se hallaban ya en Africa.

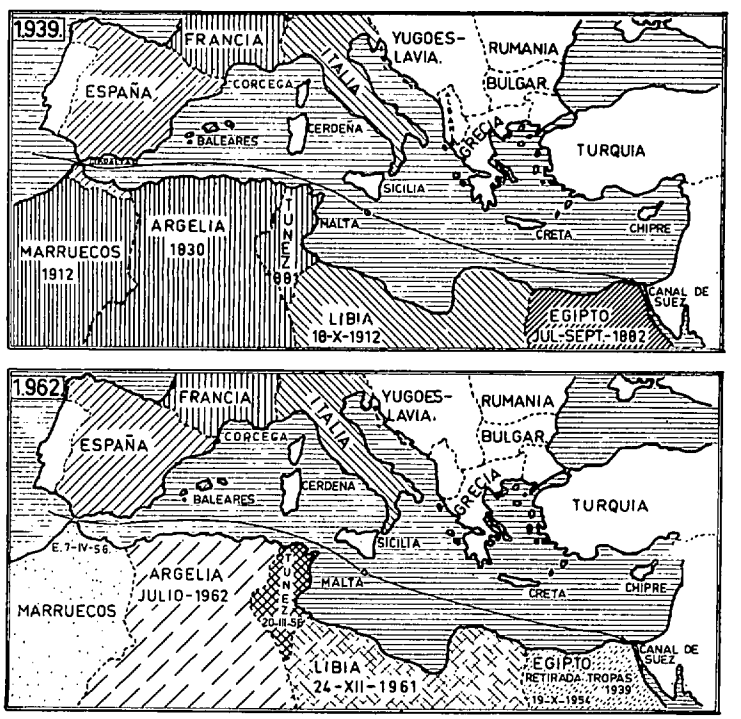
Tercero.—El resto de los países europeos fueron a Africa con tres siglos largos de retraso; impulsados, de un lado por la revolución industrial, y por otra parte a causa de la exacerbación del nacionalismo que creó los grandes Imperios, fenómenos ambos sincrónicos e incluso conexos, que surgieron en el mundo en el siglo pasado.

Cuarto.—Mientras que la "colonización" inicial Ibérica, en Africa, fué espiritual y nació, en gran parte, como una cruzada de Fe, la expansión europea allí es de signo bien distinto, como consecuencia del imperialismo político y de la rivalidad comercial y colonial de aquella época. Rusia, durante aquella etapa, estuvo totalmente ausente de Africa; se expansionaba por Asia. En realidad *su empuje hacia el Este* se ha intensificado, sobre todo después de la Revolu-

ción. A la cruzada mística ibérica sucede, pues, en Africa la expansión europea, la colonización para *la explotación de las riquezas materiales*. Mientras tanto, el proceso de la revolución social en Europa ha surgido a mediados del siglo XIX, con Marx.

El Mediterráneo.

Apuntamos a un espacio vital para el mundo libre: al Mediterráneo. El mar de nuestra civilización, el mar de nuestra religión, el mar que contacta a Europa, Asia y Africa; el mar que comunica a Oriente y Occidente y que baña nuestras costas levantinas y meridionales. Un mar antaño nuestro, latino; con Roma, con las repúblicas italianas, con Aragón y con el Imperio español de los primeros Austrias. Un mar latino, europeo, con la presencia de Inglaterra, en Egipto; de Italia, en Libia; de Francia, en Túnez, Argelia y Marruecos, con la de España en el Rif. ¡Pero de todo esto, cierto en un pasado secular, queda poco! Salvo, sí, la presencia española al otro lado del mar; en Ceuta, que recibimos de Portugal, y en Melilla, que ganaron hace cuatro siglos y medio los Reyes Católicos.



Paralelo Mediterráneo en el tiempo.—*Arriba, el mapa estratégico y político en el día de ayer; tiempos del viejo protectorado hispano-francés de Marruecos y de la presencia gala, también en Túnez y Argelia; la de Italia en Libia, y la de los soldados ingleses en Egipto para guardar el Canal de Suez.*

Abajo, el estado actual; toda Africa septentrional se ha liberado; el glasis meridional del Mediterráneo se ha desplomado así.

Arriba, la vieja ruta británica de Gibraltar a Suez; eran los días en que (para Inglaterra) el Mediterráneo era un camino libre, y para Italia (al decir del Duce Mussolini) era la vida. Abajo, la misma ruta es ahora, la de la VI Flota, pero con todo el flanco descubierto por el sur.

La O. T. A. N. tiene a su cargo, en lo principal, la defensa del mundo libre. Trece años de alianza. Quince países aliados. Algunos sin potencia militar. Su jurisdicción termina extrañamente en el trópico de Cáncer. ¡Nadie sabría explicarlo! Su crecimiento político parece como congelado. Nadie sabría decir tampoco por qué. A la O. T. A. N. le falta, entre otras cosas, más amplitud y más cohesión. Norstad, ex-jefe de la misma, pidió constantemente más fuerza. El Mediterráneo actual no es ya estratégicamente el mismo de ayer. La ribera meridional es toda una incógnita.

La VI Flota opera así sobre un mar cerrado, sin la seguridad de su flanco africano. Hay bases comunistas al borde del Adriático; submarinos soviéticos que navegan en el Mediterráneo con otra bandera, y aviones de fabricación rusa que le sobrevuelan con base en los aeródromos meridionales. Los propios americanos han debido trasladar a la península el Cuartel General de su XVI flota aérea. La crisis se ha agudizado últimamente como consecuencia de las rectificaciones del mapa político norteafricano. Leíamos últi-

mamente en "Deustche Zeitung" una crónica curiosa que reclama ya el apoyo español para la OTAN. Nos interesa, muy especialmente, la razón. El periódico alemán aseguraba que ello era, sobre todo, más urgente después de la pérdida de Argelia, lo que no hacía sino revalorizar la posición estratégica peninsular. El presidente del Comité de jefes de Estado Mayor británicos, Lord Mountbatten, ha verificado últimamente una visita a Africa septentrional. "*Las consecuencias estratégicas del derrumbamiento francés en Africa del Norte han transtornado, en opinión de los técnicos, la base de la defensa occidental*", dijo en esta ocasión un comentarista. Mas aún, se añadía: "*De la visita que ha girado Lord Mountbatten a Marruecos parecen haberse desprendido consecuencias alarmantes.*" Hay que revisar, se aseguró entonces, la estrategia aeronaval angloamericana en el Mediterráneo. "*Hasta tal punto*—seguía el comentarista—*ha quedado la posición estratégica francesa tan debilitada en este mar, que los medios militares consideran el concurso de España, al efecto, mucho más estimable incluso para la sólida defensa del Mediterráneo occidental.*" "*Si Argelia sale de la O. T. A. N.*—preguntó Rusk a De Gaulle por entonces—, *¿cómo mantendremos Marsa el Quebir?* He aquí, realmente, un enfoque exacto de la situación real. Marsa el Quebir es una incógnita del mañana, como lo es Bizerta misma, no obstante deba, según acuerdo franco-tunecino, permanecer prestando a los galos su condición de base aeronaval durante algunos años todavía. La *guerra limitada* de Liddell Hart puede ser mañana mismo en Africa del Norte; en el flanco meridional de Europa; a la orilla precisa donde monta la guardia la VI Flota; a la puerta de nuestro propio continente, a tiro de cañón de la Península. He aquí la realidad. La cuestión, sin duda alguna, es trascendente. ¡A Europa se le ataca por el Sur!

La Península Ibérica.

Se ha hablado mucho últimamente y se ha escrito no poco en las revistas técnicas más afamadas, de la debilidad del flanco septentrional de Europa, del sistema defensivo de la O. T. A. N. La estrategia de lo que los franceses llaman el "bouclier", tiene en efecto un punto débil allí. Pero, sin duda, éste no es el defecto más grave. Se calcula que el Ejército rojo tiene destacadas 2 Divisiones en Hungría, 2 en Polonia y 23 en Alemania oriental. A esta tremenda "punta de lanza" pueden suponerse añadidas otras Divisiones rusas más, en un plazo brevísimo. En total, unas 60 Divisiones como fuerza inicial de ataque. ¡Tremendo potencial ofensivo! En efecto; sobre todo, si a ello le suponemos agregados los 12.000 aviones y 500 submarinos listos para actuar en Europa y sobre el acceso a nuestro continente desde América; esto es, en pleno Océano Atlántico. Todo el potencial del Ejército occidental, del Pacto Atlántico, no llegará, en efecto, sino apenas a la mitad de aquel número de Divisiones. Pero en todo caso la supremacía inicial rusa, sobre el Pacto del Atlántico, difícilmente excedería, en tierra, al doble o poco más. La experiencia de la última gran guerra y los baremos tácticos y estratégicos de los Estados Mayores sientan, sin embargo, como indudable *a priori*, que para atacar, para tomar la ofensiva, es preciso disponer al menos de una masa triple en efectivos de la que disponga la defensa. No está Rusia, precisamente, en este caso. Lo que ciertamente no es malo. ¿Pero es que Rusia piensa atacar? O, por mejor decir, ¿Moscú ha pensado últimamente, alguna vez, en la precisión de tomar la ofensiva? He aquí lo que es mucho más dudoso. Jruschef—alguien lo ha dicho—está dispuesto a comerse el salchichón occidental, pero eso sí, ¡rodaja a rodaja! Allí donde el Kremlin encuentra resistencia a ultranza, cede o transige. ¡Sólo se engulle lo que le dejan devorar!

El Estado Mayor rojo teme a la guerra. Le aterra la seguridad de una réplica atómica de las armas de "disuasión" o "deterrent" occidentales. Teme, incluso, una guerra clásica, que sería larga y daría la victoria al que dispusiera de las comunicaciones del mundo libre y de la mayor producción industrial. Esto es, al Occidente, en estrecha alianza con los Estados Unidos. ¿Entonces? Si el comunismo es la ofensiva siempre; si para él el dominio mundial es cuestión también de "ser o no ser"; si, como dijo Stalin, "*donde se fracasa cien veces se puede tener éxito la ciento una*", se comprende que el arma de la ofensiva comunista sobre el mundo libre es y será, no la guerra clásica, ni menos la guerra atómica, sino

sencillamente, la guerra revolucionaria. ¡Justamente en ello estamos!

Mientras que la U. R. S. S. se cubre y cubre a sus satélites con un colosal despliegue de su Ejército de dos millones y medio de soldados, el ataque contra el Occidente está ya en curso. ¡Viene por el Sur!

La nueva situación mediterránea, ¿no ha colocado aquí, efectivamente, el talón de Aquiles de la defensa occidental? Rusia aspira—y ha conseguido ya no poco—convertir, a este respecto, el glacis africano del Mediterráneo en rampa de lanzamiento de esa ofensiva, ya en curso, repetimos, de la guerra de subversión.

El viejo "Mare Nostrum", tradicionalmente el Mar de la civilización y el Mar Europeo, amenaza dejar de cumplir tan esenciales fines. Su situación parece, de día en día, más caótica. El sistema de seguridad europea, que se había levantado con tanto sacrificio y método, al lado de allá de sus aguas, se ha derrumbado. El glacis, en efecto, ha desaparecido. En la misma costa frontera de nuestra Europa surge así la amenaza. Puede ser el caos; el mayor peligro que, para todos, pudiera erguirse allí. Se diría que la situación es exactamente inversa a la que se mantuvo allí mismo desde hace más de un siglo. ¡Todo, estrepitosamente, se está viniendo abajo! No, naturalmente, en beneficio nuestro, ni siquiera de Africa misma. Todo sucede en beneficio, pues, de Rusia. Porque es Rusia, siempre, la que gusta pescar en las aguas revueltas.

No hace mucho tiempo la *Revue Militaire Generale* francesa publicaba un documentado artículo del alemán Horst Von Zitzewitz, en el que se abordaba en cierto modo este mismo aspecto que presentamos aquí de tal cuestión. "*Ante el creciente recrudecimiento de la guerra fría*—decía el articulista germano a este respecto—*es grotesco excluir a España del frente anticomunista. Si la Casa Blanca, desde el punto de vista ideológico, puede revisar su política con respecto a las naciones ibéricas, será preciso que las Potencias europeas occidentales de la O. T. A. N. tomen, por sí mismas, la iniciativa de medidas defensivas políticas para el Mediterráneo occidental, con inclusión de España, a fin de impedir la penetración del comunismo en la zona costera norteafricana por todos los medios precisos. En ello están interesadas no sólo Francia y España, sino también Inglaterra e Italia.*"

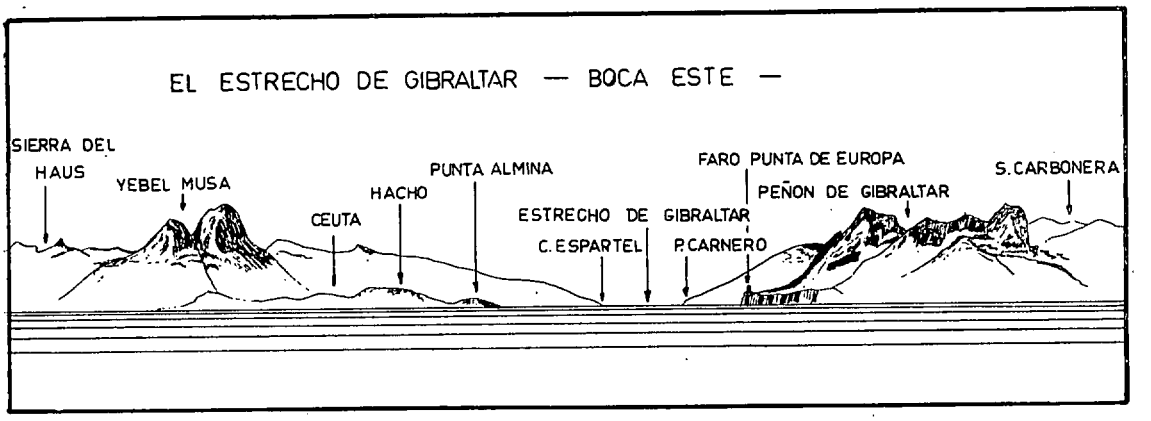
Preconiza el autor la implantación de un sistema de alianzas o tratados bilaterales, exactamente a como existe ya uno, entre los Estados Unidos y España, y otro—el Bloque Ibérico—entre España y Portugal, país este último vitalmente interesado en la causa de la defensa occidental y meridional de Europa. ¡Que no en vano la causa de la libertad y de la defensa de la Península Ibérica nos interesa, por igual, a las dos Potencias hermanas!

El comentarista, al que seguimos aquí, añade esta visión clara de la seguridad del Estrecho: "*Situándose en el Cabo de Tarifa, el punto más meridional de España y de Europa, y viendo ante sí el Estrecho de Gibraltar, de sólo 14 kilómetros de anchura, se comprende la importancia militar que tendría para Occidente la existencia de un Marruecos soviético.*" (Extienda la interpretación el lector a un Africa del Norte soviétizada.) "*Ello*—sigue diciendo el articulista teutón—*significaría el cierre del acceso del Mediterráneo, con todas sus consecuencias; la obtención de las bases orientales para submarinos, a fin de efectuar la guerra naval en el Atlántico, y, finalmente, la inmediata amenaza soviética a la Península Ibérica.*"

Europa ha perdido así, ¡en la paz!, la gran batalla del Mediterráneo. Pero no puede perderla del todo, ni menos definitivamente. Para ello importa la Península Ibérica, sobre todo España y Portugal. Importa la colaboración de toda Europa, que debe sentir su gola amenazada. E importan las únicas bases europeas que se mantienen en la ribera septentrional africana; las españolas plazas de soberanía que jalonan el litoral meridional del mar de Alborán, desde el Estrecho a Chafarinas. ¡Que sólo la guardia española prevalece allí!

El Estrecho.

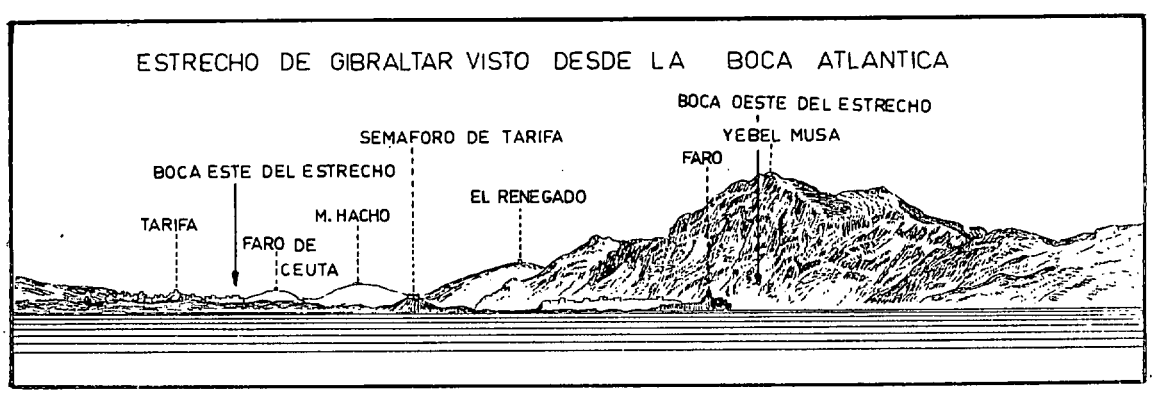
Si del problema general mediterráneo reducimos el examen, siquiera sea sucinto, a su punto vital, a su boca, al Estrecho de Gibraltar, el interés estratégico crece al máximo. Por allí ha sufrido la Península, a lo largo de su Historia, penetraciones múltiples; desde los viejos días de Cartago, a las oleadas medievales de almoravides, almoha-



La boca oriental del Estrecho de Gibraltar; el paso visto desde el Mediterráneo. Durante el año 1962 circularon por allí 57.300 buques de todas las marinas del mundo, lo que representa el paso de un barco cada ocho minutos. Toda la flota mercante mundial viene a sumar unos 36.311 buques; es decir, que semejante tráfico representa, justamente, vez y media la de la citada flota total citada.

des y benimerines. Tan vital paso rige, en definitiva, toda la política exterior española. Ganivet dijo, con razón, que *ningún hecho más trascendental para nuestra propia Patria que aquel porrazo asestado por Hércules, tan diestro y tan fuerte, que sirvió para unir por siempre las aguas del Mediterráneo y del Atlántico.* Ningún punto en el mapa de las comunicaciones marítimas más importante que este de nuestro Estrecho. Ni Panamá, ni Suez siquiera. Basta para comprenderlo una cifra que estoy en condiciones de facilitar: los buques que han atravesado el Estrecho en 1962 significan un desplazamiento total de 471.000.000 de toneladas; esto es, un tonelaje equivalente a más de tres veces el desplazamiento de la Marina total del mundo entero y dos veces y media el que salva Suez y Panamá conjuntamente.

Pues bien, en la última reunión de los parlamentarios de la O. T. A. N., el Vicealmirante británico Smeeton ha hecho una importante advertencia: "*Los comunistas* —ha dicho—*no son enteramente seres terrícolas. Debemos admitir la evidencia de su desafío sobre los cuatro mares del mundo*



La boca occidental del Estrecho de Gibraltar; el paso visto desde el Atlántico. Por allí desfiló, en 1962, un desplazamiento total de 471.500.000 toneladas; esto es las tres veces y media el de la flota mercante mundial, y superior al doble del que salvaron los canales de Suez y Panamá reunidos.

a la vez. Tenemos, en consecuencia, que impedir dén nuevos saltos continentales. Es indispensable guardar el acceso libre de las cuatro rutas vitales: el Canal de Suez, el Estrecho de Malaca, el Canal de Panamá y el Estrecho de Gibraltar." El abastecimiento de Europa, en caso de una guerra, exigiría 1.500 barcos mensuales. De esta enorme cifra una gran parte debería arribar por el Estrecho de Gibraltar. El es la boca por la que se alimenta el Mediterráneo, que obra, a su vez, como el pulmón de la defensa de la vieja Europa. ¡Panamá, Malaca e incluso Suez, son funciones ajenas! ¡Gibraltar!, la libertad de este paso es cosa principalmente nuestra. ¿Es que alguien puede ignorar esta evidencia geográfica peninsular?

Europa y Africa, unidad táctica.

A nuestro entender, sin embargo, el problema de la seguridad europea, así enfocado no se constriñe al caso de una guerra limitada. Iberia, el Norte de Africa, no son menos importantes en el caso de una guerra total, de una guerra nuclear, que hoy teme el mundo y que no se desencadenará probablemente en mucho tiempo; aunque nadie sería tan osado que asegurase que esta guerra no será posible jamás. Acoto aquí, con especial atención, una frase del ilustre General portugués Mario Silva, con ocasión de la reciente conferencia de los Estados Mayores Peninsulares. El citado General aludía ya al papel posible de Iberia en esta hipótesis, al margen—aclaraba exacto—de la misión decisiva que le cabe en caso de una lucha subversiva, para la defensa del mundo libre, además de la propia.

La guerra atómica significa, en lo estratégico, la magnitud. Se libra a través de ingenios de alcances considerables. Una guerra de este tipo requiere inmensos teatros. Lo más impresionante, lo más técnico, lo más moderno que sobre el tema hemos podido leer es la obra de James M. Gavin, intitulada "Guerra y paz en la edad espacial". ¿Y qué dice el famoso técnico militar americano? Gavin sienta, al efecto, que en una guerra de este tipo—el que sea horrible no nos exime de su examen, sino que, por el contrario, nos obliga más a estudiarla—*Europa y Africa formarían una unidad táctica*—. Observad que dice *táctica*, no *estratégica*, ni siquiera *logística*. Y que en ese bloque Africa constituye la clave de la defensa europea. Esta zona euroafricana se divide en dos—sigue razonando—la Europa occidental que comprende alrededor de dos millones y medio de kilómetros cuadrados muy densamente poblados, y Africa, que comprende veintisiete millones y medio, con una población mucho menor que la de la península europea. Dos grandes zonas marítimas penetran en este bloque: al norte, *La Mancha*, que no sirve como barrera contra una agresión militar, y al sur, el *Mediterráneo*, formidable obstáculo a los movimientos terrestres, pero fácilmente franqueable por los cohetes y los aviones. La zona norte en Europa, está formada por llanuras bien dotadas de carreteras y de ferrocarriles, en dirección Este-Oeste. Es verdad que numerosos ríos cortan estas redes, en el sentido Norte-Sur; pero pueden ser franqueados con equipos anfibios modernos... Al sur del Atlas, se extienden las grandes zonas desérticas, y más allá las sabanas y los bosques vírgenes del Africa ecuatorial. Las medidas tomadas para la defensa de la zona Africa-Europa—sigue Gavin—en el período 1965, no más allá que dentro de dos años, serán determinadas por los recursos disponibles y por la naturaleza geográfica de la zona. La profundidad reducida de la zona norte - europea indica, evidentemente, que sólo las armas defensivas deberán ser emplazadas en ella; las armas de réplica, que requieren una prudente colocación, deberán disponerse más al sur, donde puedan encontrar repliegues fáciles y medios de protección... La defensa posible por armas tierra-aire en combinación con fuerzas terrestres—nuclearmente equipadas y extremadamente móviles—podrá disponerse en Europa. Por el contrario, y dado su carácter muy vulnerable, no deberán afectarse en modo alguno, a la defensa de la zona europea, las armas precisas para la contraofensiva. *(Véase la figura de la pág. 384 de la primera parte de este artículo en el número anterior de* REVISTA DE AERONÁUTICA.)

"Decididamente—concluye Gavin—*el centro de gravedad de la defensa de Europa y de Africa, se ha claramente desplazado hacia el sur... En* 1965 *resultará evidente—si no lo es ya—que Africa constituye la clave de la defensa de Europa occidental..."*

Gavin se imagina en su luminoso estudio, que Italia, la península Ibérica, las Islas Mediterráneas y del continente africano, ofre-

cen excelentes emplazamientos para las fuerzas de represalia y los "missiles". Continúa Gavin hablando del plan estratégico para la defensa conjunta euroafricana. La OTAN, recuerda, está ensayando un tipo de "Brigada de Choque" para la defensa local e inmediata. Un "Comando de Combate Mixto", compuesto al menos de una División de "Caballería del Aire" y de dos Divisiones Blindadas, acompañado por varias unidades de cohetes de sostén, por ejemplo. Estas unidades, conviene Gavin, deberían ser situadas en Africa del Norte y del Oeste; las unidades de "missiles" incluso, al Sur de Liberia.

Hasta aquí en síntesis, el estudio estratégico-atómico de Gavin. Su análisis, sus conclusiones, podrían llevarnos lejos. Pero ¿para qué? Nuestro propósito aquí es harto más concreto y limitado que el del ilustre militar americano. Nos basta con acotar lo dicho.

La «omnipotencia geográfica» peninsular.

Hasta aquí nuestra visión, en resumen, de un problema que bien merecería superior desarrollo. En estos últimos días han coincidido diversos hechos políticos en nuestro país, que han tenido singular repercusión en la prensa universal. La cuestión ha sido llevada a la primera página de los grandes rotativos del mundo y presentada con titulares de excepción. España—tal como lo anunciara Franco en su trascendental discurso de Burgos el primero de octubre de 1961, al cumplirse el vigésimoquinto aniversario de su caudillaje—desea una revisión del pacto de Defensa Mutua con los Estados Unidos. Las circunstancias políticas y militares han cambiado desde que se firmara el anterior, hace ahora diez años. Después de lo dicho, huelga el justificarlo aquí. Nuestra compenetración con América, es capital para occidente. A su vez Francia piensa—al decir de un periódico extranjero—en la retaguardia española. De Gaulle puede ahora ya pensar en el sur. La llegada a Madrid del Ministro del Interior, Roger Frey, ha permitido abordar problemas comunes de seguridad interior. Así también la del General Ailleret, quizá planteando cuestiones que a todos nos importan. Y es que España interesa. Nuestro gran Donoso Cortés pudo hablar un día de la *omnipotencia geográfica* nacional. Y existe, en efecto, por extensión, una *omnipotencia geográfica ibérica,* peninsular, hispano-portuguesa. Constituye así en nuestra "piel de toro" una óptima plaza de armas en el S. O. europeo, tras del macizo ingente pirenaico; es el mejor muelle continental, frente a América; contacta materialmente con Africa; flanquea el Mediterráneo, y guarda el Estrecho de Gibraltar, ruta naval la más importante del mundo, atravesado en el año último por 57.300 buques; esto es, uno cada ocho o nueve minutos. Tal es nuestro papel en la carta geográfica y estratégica del momento, de un momento en que se requiere gran profundidad táctica, de tal modo que menos que nunca Europa puede terminar ahora en la punta de Tarifa y en el Cabo de San Vicente.

Pero dentro de este marco general—a escala mundial como se dice ahora—, la pieza madre es la península, el bloque ibérico; Portugal y España, cuya misión—y aún diríamos mejor, compenetración—en lo exterior, debe ser total. No hay sino escuchar el griterío que provoca nuestra amistad en el mundo de la revuelta. Pero eso mismo debe afirmarnos en nuestro común quehacer. ¡Ladran, sencillamente, porque cabalgamos!

Franco dijo apenas comenzada nuestra Guerra de Liberación, que admiraba profundamente a Portugal. "*Quiero*—añadió—*que nuestras relaciones con este país sean siempre cordialísimas. Y llevo dentro de mí la ilusión de que juntas las dos naciones, igual que en tiempos pasados, laboraremos por un ideal de civilización y de libertad auténtica.*"

He aquí el designio, por tanto, de todos los españoles sin excepción. Portugueses y españoles montamos, entre ambos, la misma guardia, como tripulantes que somos de este común navío que es la península; de un barco que es, en realidad, atracado al continente europeo. ¡Unos montamos la guardia de babor! ¡Otros la de estribor! ¡Eso es todo! La misión de ambos pueblos peninsulares es una y la misma: conservar la propia integridad nacional, la propia fe y la propia libertad. ¡Justamente lo que estamos decididos a realizar! Para nuestro propio bien y para el mundo libre; no se olvide ello. Que al fin, como dijera el divino Camoens, "la península es la cabeza de la Europa toda".

IMPACTO DE LA INVESTIGACION OPERATIVA EN EL CAMPO LOGISTICO

Por JOSE RODRIGUEZ RODRIGUEZ
Coronel de Aviación.

I.—Introducción.

Recientemente—3 al 7 de diciembre—se se han celebrado en el Instituto Nacional de Racionalización del Trabajo unas "Reuniones de Investigación Operativa", cuyo propósito era, según se anunció, poner en contacto a quienes estaban dedicados a esta naciente Ciencia aplicada, intercambiar ideas y resultados y, especialmente, crear en el campo de la empresa y de la Administración Pública —militar y civil—un ambiente favorable para su estudio y subsiguiente implantación.

Desarrolladas tales reuniones con un gran entusiasmo, el excelentísimo señor Presidente del Instituto don Aureo Fernández Avila pudo decir en el acto de clausura de las mismas, que aquél propósito había sido plenamente alcanzado, dado el alto nivel científico de los trabajos presentados, la brillantez de su exposición, así como el interés y viva polémica que la discusión de cada uno de ellos llegó a suscitar.

Estos trabajos, así como el debate que los complementa, van a ser publicados en toda su extensión por dicho Instituto, al objeto de que la ilusión y el esfuerzo que ha supuesto aquella aportación no fuese estéril y constituya, al propio tiempo, el primer jalón de un camino en el que llevamos ya mucho retraso.

Mas al ser esta publicación forzosamente limitada en su difusión y, en general, no interesar al aviador más que lo aplicado a su propio campo de actividad, sólo me voy a referir aquí a la reseña—en forma sintética—de algunos de los aspectos que han sido tratados en la Ponencia que con el título "La I. O. en el campo logístico", tuve el honor de exponer en las citadas reuniones. Sirva esto, pues, de introducción a mi propósito de hacer resaltar la importancia de la aplicación de estas técnicas de I. O. a los procesos logísticos, así como señalar el impacto que tal aplicación ha tenido en el moderno concepto de Administración de Recursos.

Se comprende que, en una época en que tanto se habla de racionalización y, en una coyuntura en la que todo parece girar en torno al impulso del proceso económico nacional, resulte acertado llamar la atención sobre esta nueva técnica, ampliamente experimentada en el exterior—solamente en Estados Unidos se gastaron 20 millones de dólares anuales—, cuya sistemática aplicación tan favorable repercusión puede tener en la aceleración de aquel proceso.

Pero de sus muchas y muy variadas aplicaciones en todos los campos sólo nos vamos a referir—como hemos anticipado—, a las que ofrece en el específico de la Logística. Moderna y cada vez más compleja Ciencia, ésta, que constituye, juntamente con la moral de un país y su potencial demográfico, económico e industrial, los únicos y firmes apoyos de las Fuerzas Armadas para el cumplimiento de su misión.

II.—Concepto de la investigación operativa.

Se han dado muchas definiciones de la misma. De entre todas ellas, algunas coin-

cidentes y otras dispares, la mayoría se acerca a la que ofrecen Phillip, M. Morse y George E. Rimball en su "Method of Operation Research"; "un método científico que proporciona al Jefe la base cuantitativa necesaria para poder tomar decisiones en las operaciones bajo su control". Para otros es "sentido común cuantitativo".

En su consecuencia podemos decir que la I. O. está caracterizada por dos hechos fundamentales:

a) Técnica basada en un método.

b) Suministrar datos cuantitativos.

Que se base en un método no nos extraña. Es evidente que en todo proceso de investigación constituye la clave del éxito seguir un método más o menos científico. A todos nos son familiares las observaciones e hipótesis que progresivamente se formulan los hombres de Ciencia en las distintas fases de la resolución de sus problemas.

En el caso que nos ocupa—fenómenos logísticos u operativos—tal investigación no es más que una actitud o proceso de razonamiento por el que metódicamente indagamos en las relaciones de causa-efecto de los mismos. La observación, un riguroso control de los datos y la confección, en su caso, de modelos analíticos o matemáticos, pueden constituir los elementos de juicio necesarios para determinar los mejores cursos de acción.

La segunda característica de la I. O. es, como hemos dicho, poder proporcionar al Mando una base cuantitativa para la decisión; aclaremos, sin embargo, que la facilita, pero no tiene nada de común con ella; constituye un medio más, y no un fin.

Podemos asegurar, pues, que la I. O.:

— No modifica el carácter de la decisión ni, por consiguiente, invade las atribuciones del Mando.

— No le proporciona todos los elementos de juicio, sino sólo algunos y expresados en forma numérica.

— No obstante, pretende conseguir los mejores resultados con unos medios dados.

Por ello, constituye un eficaz e inapreciable complemento de lo que los Estados Mayores hemos denominado "Proceso de planeamiento por el Mando" o "Proceso de la Decisión". Como sabemos, se estudia mediante el mismo la misión y todos los factores de la situación, como base previa para llegar a la mejor solución. Este proceso tiene un cierto paralelismo con la I. O.; su diferencia estriba en que si aquél, por falta de datos—los que se refieren al enemigo—es, a veces, casi intuitivo, la I. O. tiene el rigor científico de los datos numéricos recogidos y su interdependencia.

Podemos, por tanto, considerar a esta técnica como un valiosísimo auxiliar del Mando, ya que le suministra elementos numéricos de juicio que le ayudan a decidir; es decir, descubrir y adoptar el mejor curso de acción posible en todos aquellos complejos problemas que se le pueden plantear.

Un ejemplo nos lo puede aclarar; supongamos la necesidad de abastecer desde Canarias determinadas zonas de Africa Occidental. Podríamos elegir entre la solución de mínimo coste—normalmente en tiempo de paz—o la de mínimo tiempo de realización —guerra.

En este caso concreto de I. O., nos encontraríamos con que son las técnicas "de programación lineal"—existen también otras como la teoría de colas, de los juegos o de la concurrencia no aplicables al mismo—, las que nos dirían en qué consistía cuantitativamente cada una de las soluciones de mínimo coste o mínimo tiempo; pero serían otros factores—políticos, militares, etc.—los que aconsejarían al Mando la adopción, o no, de una cualquiera de las soluciones propuestas. Tales técnicas pretenden buscar un óptimo previa resolución de los problemas de cálculo de máximos y mínimos de una función lineal cuyas variables están ligadas por una serie de ecuaciones o inecuaciones de condición, que también son lineales.

Se atribuye al presidente de la General Dynamic Corporation, Mr. John Jay Hopkins la afirmación siguiente: "Optimas aplicaciones en las técnicas de I. O. tendrán más influencia en el nivel de vida de los pueblos que la energía atómica y la automación combinadas." Quizá sea exagerada tal afirmación, pero al menos constituye un síntoma y un consejo.

III.—Impacto de la investigación operativa en el concepto de dirección.

Se ha tratado hasta aquí de hacer resaltar el valor de la I. O. en el proceso de la decisión. Es un elemento de juicio más y, como tal, digno de tenerse en cuenta. Pero nada se ha dicho del impacto que su asimilación y aplicación está produciendo en el moderno concepto de Dirección, obligando a revisar los criterios sustentados hasta ahora para la selección y formación de Mandos.

Se admite hoy día que lo que se ha dado en llamar "sistemas o conjuntos"—elementos relacionados entre sí para alcanzar un objetivo—, así como la automación y los nuevos recursos, han originado una situación en la que la capacidad para producir desborda la capacidad para dirigir.

Es por eso por lo que algunas organizaciones como la General Electric y la Westinghouse se están preocupando de formar dirigentes con "alta capacidad creadora". Ello responde a la convicción de que hay actividades en las que no basta el simple enjuiciamiento de los hechos a la manera clásica, sino que se precisan cerebros e imaginaciones; es decir, "compositores y no pianistas".

Efectivamente, en ciertos campos se ha hecho evidente que los *datos* no bastan. Las decisiones nunca pueden ser mejores que los hechos o informes sobre los que tal decisión se basa; pero como éstos, forzosamente, son el resultado de realizaciones pasadas, puede ocurrir que por no pensar en el futuro estemos "edificando" sobre impropios cimientos.

Pues bien, todas estas técnicas de Investigación Operativa—programación lineal, teoría de los juegos y de las colas, confección de modelos, etc.—, más el concepto de sistemas o visión del panorama en su conjunto, no son más que pasos progresivos hacia una meta; hacer más perfecta la decisión. Asociadas a los recientes desarrollos en el campo de la automación—proceso automático de datos—, constituyen una auténtica revolución en la Dirección y Administración de Recursos.

Empieza a ser notorio que ya no nos podemos preocupar aisladamente de hombres y medios, sino de un complejo operativo global en el que se interrelacionan personas, máquinas, métodos, recursos, intereses, costumbres y reglamentos. En tales condiciones, nuestras decisiones no pueden mejorar el conocimiento que tengamos de estos elementos y sus relaciones mutuas. Esto explica la creciente importancia de la alta Dirección; en lo sucesivo habrá que planear, organizar, dirigir, coordinar y controlar en términos de "grandes sistemas operativos".

IV.—Campos de aplicación militar.

De los dos campos de aplicación que en este marco podemos admitir—deliberadamente omitido el civil—, el táctico y el logístico, es precisamente en el último donde la I. O. tiene quizá su más apropiada, aunque no generalizada utilización.

La razón de ello es obvia; en muchas situaciones tácticas nos encontramos con que ciertos datos—especialmente los que se refieren al enemigo—, intenciones, posibilidad de recuperación, etc., son desconocidos. En tales circunstancias, y ante la imposibilidad de valorar cuantitativamente factores cualitativos como los señalados que, además, tienen una enorme e imprevisible influencia, nos vemos obligados a basar nuestros planes sobre hipótesis; lo que es contrario al rigor científico de la I. O. que, como sabemos, exige que los datos del problema sean *hechos* concretos y no hipótesis u *opiniones*.

Esta eventualidad se da pocas veces en la Logística; aquí se opera con datos propios, datos de consumo o de existencia que se repiten o que varían en determinadas proporciones, por lo que su recogida y análisis estadístico—método auxiliar de la I. O.—, así como la aplicación de la moderna "teoría de inventarios"—modelos matemáticos que responden a situaciones diversas; desde una demanda constante con plazo de entrega despreciable y parámetros estables, hasta problemas probabilísticos de características dinámicas—, forzosamente tiene que constituir una valiosa y precisa información.

A pesar de ello no deja de tener aquel campo táctico menor importancia; compete al jefe decidir en todos los terrenos y, casi siempre, con rapidez; es una exigencia que

sólo los calculadores electrónicos permiten satisfacer.

Mas el que la rapidez y, por ende, la automación, sea una exigencia que en el campo táctico impone la enorme velocidad de los modernos medios de combate, no quiere decir que sea exclusiva de éste. También es privativa del logístico por dos razones:

1.ª Necesidad de apoyar a los Ejércitos a la misma velocidad con que éstos operan.

2.ª Que, como vamos a ver a continuación, la ecuación "automación más transporte aéreo igual a un sistema logístico más rápido y flexible", pretende resolver, pese a apoyarse en medios costosos, la actual carestía del sistema. No abordándola, la presión sobre la Economía del país, aun para fuerzas militares modestas, puede llegar a ser prohibitiva.

Para hacerlo evidente reseñemos algunos hechos; al final de la segunda guerra mundial aparece el avión a reacción volando a grandes velocidades; los abastecimientos se mueven, sin embargo, a 6 kilómetros/hora. Su resultado es que se precisan casi cien días para la entrega en Alemania de un artículo americano previamente solicitado. Con objeto de paliar esta lentitud se recurre al despliegue de enormes "stoks" lo más cerca posible de las zonas de operaciones; nace así la "filosofía logística de la abundancia".

Hoy día una filosofía de esta naturaleza no es solución; la prohiben las dos razones siguientes:

— Elevado coste del moderno material aéreo. Consecuencia: hay que afinar en el cálculo de los medios necesarios para ganar la guerra y adquirir sólo y exclusivamente éstos.

— Posibilidad de que el constante progreso de la técnica los relegue en poco tiempo al carácter de anticuados e inútiles para el cumplimiento de su misión.

Esta filosofía de la abundancia no es, pues, adecuada para la era atómica en que vivimos. Hay que encontrar una nueva fórmula.

Y al tratar de hallar esta fórmula, investigando sobre las funciones, las operaciones y la estructura de la organización actual, nos encontramos con que el principal causante de la demora en el apoyo a las Unidades—causa a su vez de esos "stocks"—es el "papeleo". Si el transporte para las Unidades de ultramar representó en la última guerra el 20 por 100 del tiempo total, el otro 80 por 100 se consumía en los trámites y manipulación de los materiales.

Prescindiendo de remedios radicales, quizás pudiésemos reducirlo, al menos en parte, mediante personal especializado; pero, ni resultaría barato, ni puede ser esta la solución. Sólo el aprovechamiento de las posibilidades que ofrece la automación, traducidas en comunicaciones y proceso de datos rápido, así como una adecuada mecanización en el manejo físico de los materiales, puede constituir una ayuda eficaz en la reducción de aquel plazo.

Unicamente así podemos revitalizar las raíces de la Logística, haciéndola más *rápida*, más *económica* y más *eficaz*.

Habremos sustituído el rígido concepto de grandes almacenes por "flexibilidad" o capacidad para apoyar a las fuerzas a la misma velocidad con que se utilizan táctica o estratégicamente.

De ello se desprende que uno de los problemas más importantes con que hoy día se enfrentan las Fuerzas Armadas es la necesidad de reducir el costo de su respectiva organización logística sin merma de su eficacia.

Veamos en el caso del Aire la forma de conseguirlo; según su doctrina, las Fuerzas Aéreas, especialmente las de carácter ofensivo, deben emplearse con continuidad; para hacerlo posible se precisa una organización de apoyo, correspondiendo al Mando fijar su esquema, es decir, clase y cantidad de reservas, así como despliegue de las mismas. Con ellas obtenemos "seguridad" y "sostenemos" la acción.

Ahora bien, estas reservas vienen definidas o son función de dos niveles: mínimo y máximo. Para los no familiarizados en estas cuestiones convendría señalar que la entidad del primero de ellos va a depender de factores tales como actividad enemiga, vías y medios de transporte propios

disponibles, condiciones meteorológicas, etcétera, todos los cuales pueden ser tratados, analizados y valorados por los distintos métodos estadísticos, matemáticos o económicos de la I. O. Su acertada ponderación nos va a dar para cada tipo de artículos—cuantitativamente—un nivel, el mínimo. Sobre éste no podemos influir, ya que descender del mismo supondría quedar sin "seguridad".

¿Dónde, pues, sería eficaz nuestra intervención? En el concepto de nivel máximo; como éste es igual al mínimo—fijo—, ya obtenido por I. O., más el que corresponde al tiempo que se tarda desde que en una Unidad se experimenta la necesidad de un material, hasta que éste llega, si por un procedimiento cualquiera disminuímos este plazo de "petición-recepción"—cien días en aquel ejemplo citado—, reduciríamos en la misma dedida los "stocks" o niveles de material que en los distintos Parques y Almacenes son necesarios para una seguridad dada.

Y, como este tiempo—hasta la fecha largo—es precisamente el que más influencia tiene en el cálculo y establecimiento de estos niveles, es de primordial interés reducirlo al máximo. Antes podíamos dejar de hacerlo sin quebranto, por tratarse, en general, de un material y equipo de escaso costo, pero no ahora, en que todo el mundo sabe que el equipo electrónico de los aviones cuesta millones de pesetas.

Ahora bien, ¿cómo logramos esta reducción de tiempo en el proceso petición-recepción? Como hemos anticipado, intervienen dos factores, y sobre ambos podemos influir; éstos son:

1.° Posibilidad de actuar sobre el proceso de elaboración de datos. (Control de existencias, tramitación rápida de los pedidos, etc.).

2.° Posibilidad de acelerar el transporte del material que ha sido objeto de petición.

Para resolver el primero—proceso de elaboración y tramitación de datos—ha venido en nuestra ayuda la automación, verdadera revolución en el campo de la técnica.

Si hoy, en la edad atómica y de los aviones a reacción, pretendemos llevar un control de los abastecimientos mediante los ficheros clásicos; si, diariamente, tenemos que comprobar ficha por ficha los miles de ellas extendidas para los millones de artículos en uso; y si, fruto de esta comprobación, tuviésemos que solicitar ciertos repuestos para reponer niveles, hacemos la petición a máquina, se firma y se envía para, en el mejor de los casos, llegar cuatro o cinco días más tarde a quien ha de diligenciarla, tendremos que convenir en que esto, aun bien llevado, exigirá un número de días tal, para todo el ciclo petición-recepción, que el costo del nivel para un determinado artículo puede llegar a ser prohibitivo.

Ello exige a la correspondiente Organización de material modernizar su sistema de control de existencias mediante calculadores electrónicos que, a la vez que reduzcan la necesidad de personal técnico del sistema de abastecimientos, realice automáticamente todo el proceso de control.

Con ello se pretende una doble finalidad:

a) Atender la demanda en tiempo y lugar oportuno.

b) Disponer en todo momento del "stock" óptimo.

Con este nuevo sistema el tiempo para llevar a cabo dicho control es, prácticamente, despreciable; si a ello se une la reducción del que supondría hacer el transporte de cierto material—sólo el de alto valor—por vía aérea, habremos disminuído sustancialmente el tiempo necesario para el proceso "petición-recepción" y, por consiguiente, el costo de los niveles de artículos requeridos para una seguridad dada.

Es decir, que con dos procedimientos—automación y transporte aéreo—en sí mismos de alto costo, se consigue paradójicamente una notable reducción en los fondos necesarios para una Organización de apoyo logístico. Sin una solución de este tipo, bien estudiada y meditada—que acaso pudiera consistir en un equipo central de fichas perforadas al que diariamente se envía por correo o teletipo el movimiento habido—, no es aventurado predecir, aun para el actual despliegue de fuerzas, que podemos afectar seriamente la estabilidad económica del país.

IMPORTANCIA DE LA FOTOINTERPRETACION AEREA EN EL TERRENO MILITAR

Por NARCISO SALAN ARIAS
Capitán de Aviación.

Segundo premio (Tema B) del XIX Concurso de Artículos Nuestra Señora de Loreto.

El General Von Fritsch, Jefe del Estado Mayor alemán, dijo estas palabras proféticas: «*La nación que posea el mejor reconocimiento fotográfico ganará la guerra.*»

El Almirante F. S. Turner, Comandante de las tropas americanas anfibias en el Pacífico, expresó: «*El reconocimiento fotográfico ha sido nuestra principal fuente de información en el Pacífico; su empleo para el planteamiento de las operaciones fué decisiva y difícilmente reemplazable.*»

Preámbulo.

Los recientes sucesos del Caribe motivados por el descubrimiento en Cuba de bases para el lanzamiento de misiles y el papel preponderante que en este descubrimiento ha tenido la *Fotointerpretación,* han puesto de candente actualidad esta rama de la fotografía aérea tan poco conocida y, en algunos países, poco valorada, y que es tan trascendente desde el punto de vista militar que puede decirse que es la base fundamental en que se asienta el Servicio de Información de una nación.

Al ser abatido sobre suelo soviético el avión U.2, y con motivo de los recientes vuelos espaciales, se escribió mucho sobre fotografía aérea y fotointerpretación. La prensa mundial publicó fotografías con pies en los que se daban cifras fantásticas de alturas de obtención exageradas por periodistas profanos y sensacionalistas.

El objeto de este artículo es poner en su punto y dar una justa valoración a la fotointerpretación militar que, al mismo tiempo que es subestimada en su inmensa utilidad informativa, son sobreestimadas las posibilidades de obtención de las aerofotografías.

La Aerofotografía.

En el terreno militar, la aerofotografía viene siendo utilizada en dos grandes campos muy separados y distintos por su organización y medios técnicos necesarios para su utilización; estos son el «cartográfico» y el «informativo operativo».

En el *campo cartográfico,* la aerofotografía es utilizada para la *fotogrametría y cartografía expeditiva.*

La *fotogrametría* es utilizada para la construcción de planos topográficos y geográficos.

La *cartografía expeditiva* es la utilización directa de mosaicos topográficos y fotoplanos, montados en sustitución de la cartografía normal.

En el presente artículo, examinaremos o consideraremos únicamente la aerofotografía precisamente en su aspecto más importante, desde el punto de vista bélico, el «informativo operativo», o sea, como documento fotográfico interpretado.

Es oportuno precisar que por documento fotográfico no se debe entender sólo la fotografía aérea en sus varias formas y tipos (oblicua, vertical, infrarroja, en color, nocturna, etc.), sino la aerofotografía interpretada por un técnico—fotointérprete.

El *documento aerofotográfico* es la fuente fundamental de toda información que ha revolucionado el método tradicional informativo y que debe ser aplicado en paz y en guerra, tanto en el campo táctico como en el estratégico. Por tanto a la fo-

tointerpretación se la valoriza como elemento vital sin el cual la fotografía es prácticamente incompleta y superficial, faltándole la posibilidad de una seria y completa explotación de sus valores informativos. Puede ser definida como la ciencia, que valiéndose de una sistemática indagación análitica de la imagen fotográfica del objetivo a través de un procedimiento racional, metódico y minucioso, puede determinar la situación operativa del enemigo, características técnico-operativas, medios militares, situación de la industria, etc.

Importancia de la Fotointerpretación militar.

La Fotointerpretación militar no sólo es el instrumento más valioso en la reunión de la información, sino que muchas veces constituye el único medio para esa finalidad. Su gran utilidad ha sido el factor preponderante para las decisiones de los mandos en las últimas contiendas, y a medida que la guerra moderna se ha ido haciendo más compleja por el crecimiento de las zonas de acción, el aumento de la movilidad, flexibilidad y poder de las armas destructivas, paralelamente ha ido creciendo el valor de la Aerofotografía. Su importancia en el aspecto informativo operativo fué claramente demostrado en la segunda guerra mundial, Indochina, Corea, Tonkin y Argelia, y en la actualidad, su empleo permite obtener resultados excepcionales y de un valor ampliamente reconocido en los medios militares y es, al mismo tiempo que un instrumento de reconocimiento, un medio de comunicación de la información. Su archivo permanente, su infinita reproducibilidad, permiten suministrar una información directa e invariable a todos los escalones de un ejército en campaña.

El progreso constante de los medios técnicos permite actualmente una documentación aerofotográfica muy precisa, y casi siempre realizable; las modernas cámaras aerofotográficas hacen posible, aun en medios ambientes hostiles e inaccesibles para el observador humano registrar imágenes lo suficientemente claras que permiten mediciones e interpretaciones rápidas y seguras; estos instrumentos actúan eficientemente en circunstancias especiales, difíciles para el ojo humano por diversas circunstancias por la fugacidad de la visión y por la imposibilidad de retención de la imagen.

Los Estados Mayores de los Ejércitos de los países más adelantados han comprendido la importancia que la fotointerpretación tiene para una nación, y le conceden una gran atención tomando medidas para la instrucción y formación de personal especializado y capacitado hasta el máximo, haciendo que este personal participe en cursos de fotointerpretación en diversas naciones, tomando lo mejor de cada una de éstas, acoplándolo en cursos de capacitación para la formación de una gran cantidad de personal dedicado a esta especialidad; como ejemplo citaremos Italia, que solamente en una gran unidad de reconocimiento tiene más de cien fotógrafos y fotointérpretes.

La fotointerpretación militar se divide en tres fases o grupos separados y determinados por la clase o urgencia de la misión fotográfica.

Informe de I fase (*Informe relámpago*). Esta fase tiende a dar con la máxima rapidez una respuesta precisa a una demanda específica concerniente al objeto de la misión; está compendiado en cuantas noticias de vital interés sobre las operaciones en curso que aparezcan sobre la fotografía, o sea, todas las informaciones sobre el objetivo que puedan tener un valor inmediato para el desarrollo táctico de las operaciones y que deban ser comunicadas con la máxima urgencia sin necesidad de particulares detalles.

Su forma es concisa y telegráfica y su contenido está limitado a contestar solamente sobre los elementos requeridos.

Debe ser hecho en el más breve tiempo posible, examinando el negativo húmedo o seco, o viendo la primera copia hecha con la máxima rapidez.

Puede ser oral o escrito, procurando que se adapte al estilo de un mensaje telegráfico. La transmisión del informe debe ser hecha por teléfono o por el medio de transmisión más rápido e inmediato; este informe debe estar ultimado a los veinte minutos de la toma de tierra del avión encargado de la misión.

Informe de II fase.—Este informe debe revelar con detalles mayores toda la información importante a fines operativos que podamos obtener de la fotografía, en correspondencia a la demanda específica de información sobre un objetivo determinado estableciendo una serie de respuestas detalladas a cada uno de los apartados en que se divide el objetivo. Debe ser redactado sobre fotografía informada y debe estar ultimado dentro de las cuatro horas a partir de la toma de tierra del avión.

Informe de III fase.—Este informe puede llamarse también informe general. Está hecho después de un especial estudio sobre la fotografía o fotografías de un determinado objetivo y representa la fase conclusiva del trabajo, de un fotointérprete o de un equipo y es la fuente más rica de información. Es descriptivo y al mismo tiempo analítico, debe ser claro, conciso y objetivo, y contiene todos los elementos relevantes y además los subjetivamente reputados de escasa importancia.

El tiempo de entrega de tal informe está siempre indicado por la autoridad o departamento que lo requiere.

El factor humano.

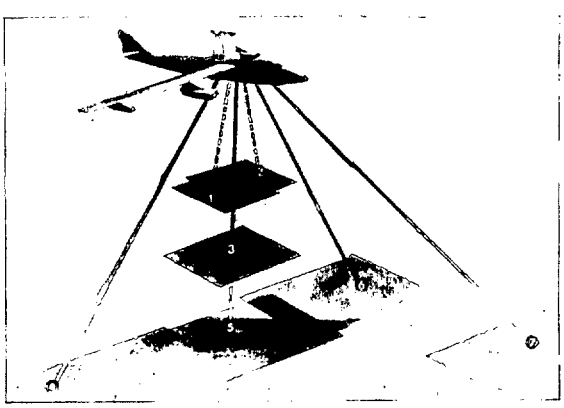
Dada la importancia que puede aportar un aerofotograma y las eventuales y graves consecuencias que pueden derivarse de un examen superficial o errado del mismo, es necesario crear personal especializado y con alto sentido de la responsabilidad («fotointérpretes calificados») con objeto de apreciar en la fotografía todos los elementos («foto-lectura» o «foto-identificación»), que oportunamente analizados y elaborados («foto-análisis» y «foto-interpretación), permiten dar la noticia requerida completa en todos sus detalles y particularidades técnicas.

El *factor humano* comprende la facultad intelectual y las dotes de carácter y temperamento de un individuo que influyen en mayor o menor medida sobre la capacidad del mismo para la busca de la verdad, base de la indagación fotointerpretativa. Por tanto, un fotointérprete debe reunir unas condiciones elementales para el desempeño de su cometido, tales como:

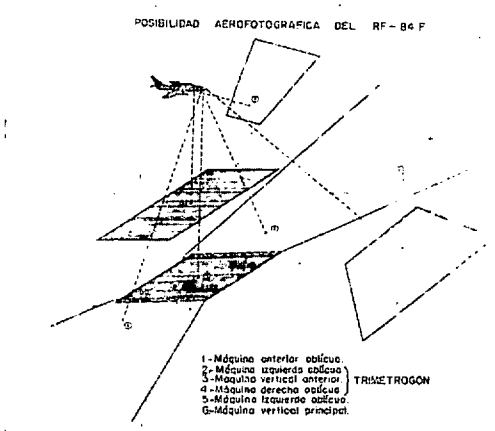
— Un gran sentido de la responsabilidad.
— Cacapidad de indagación analítica.
— Capacidad de razonamiento deductivo.
— Cultura extensa en el campo técnico profesional a que está adscrita la actividad fotointerpretativa.

Y, por último, una gran afición y una actividad profesional que le permita dar caracter primordial y una dedicación constante a la actividad fotointerpretativa con objeto de no olvidar los conocimientos adquiridos e ir aumentando su cultura en todas las ramas de la fotointerpretación, debiendo estar al día en el conocimiento de la evolución de las nuevas armas y adelantos de la técnica en elementos defensivos y ofensivos de los ejércitos modernos.

Con lo antedicho, se comprende que un fotointérprete no solamente es un hombre con buena vista inclinado sobre un estereóscopo, sino que deberá poseer una serie de conocimientos sobre toda clase de objetivos militares a interpretar, y sobre la manera de analizarlos hasta tal límite que podrá dar una información completa sobre los mismos; si se trata de vehículos, sabrá determinar su tipo y dimensiones; si de tanques, su tipo, nacionalidad y peso; en la artillería, tipo y calibre, en los barcos de guerra, su nacionalidad, tipo y ar-



Avión de reconocimiento para informe de III fase.



tillería; en los mercantes, su tonelaje, características y empleo; en las radiocomunicaciones, tipo y características de las emisoras. Si se trata de la industria, no sólo sabrá descubrir una fábrica (cosa muy fácil), sino que sabrá definir a qué rama de la industria pertenece, o sea, lo que produce. En una fotografía en la que aparezca una fundición, sabrá situar los altos hornos, torres de refrigeración y demás puntos vulnerables; si se trata de una refinería de petróleo, sus torres de fraccionamiento, que en caso de destrucción paralizarían por completo la producción de petróleo. En las fotografías de bases aéreas sabrá definir el empleo de los diversos edificios, las dimensiones y la altura de los hangares, número y tipo de los aviones, los que están averiados y en reparación, etc.

También conocerá todos los métodos de enmascaramiento que le permitan descubrir los elementos ofensivos o defensivos del enemigo, campos minados, alambradas, fosos antitanques, etc., esto le permitirá también saber valorar el enmascaramiento propio.

El personal fotointérprete de la segunda guerra mundial, operaba en todos los escalones de la División, aunque en forma agregada. La eficacia, al igual que el valor de la fotointerpretación, quedó evidenciada claramente en los estudios que se hicieron de la guerra, con posterioridad, lo que llevó a su inclusión orgánica en las divisiones y cuerpos de ejército. Fué en Corea la primera acción de guerra en la cual el personal fotointérprete era orgánico en sus unidades, aparte de la existencia de grupos agregados para ser utilizados donde quiera que fuese necesaria su acción.

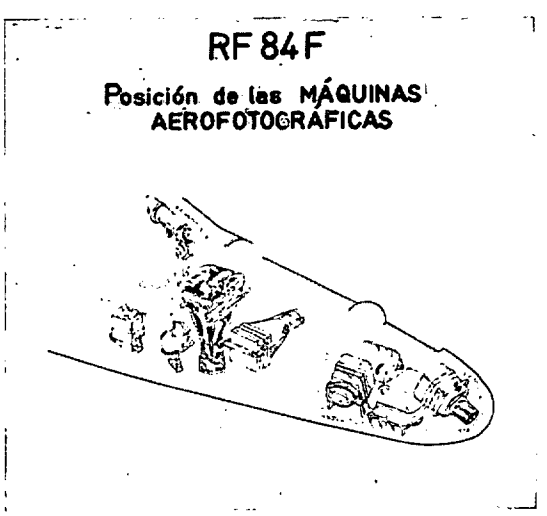
El factor técnico.

Fantasía y verdad sobre fotografía aérea.

Los últimos acontecimientos sobre Cuba han vuelto a poner de actualidad la fotografía aérea, que ya con ocasión de ser derribado sobre Rusia el avión de reconocimiento norteamericano U.2 fueron durante varias semanas el «suceso» del momento, explotado por la prensa sensacionalista y que, recogido por las agencias, fué divulgado por los diarios con su secuela de exageraciones sobre la altura a que pueden ser obtenidas las fotografías aéreas.

En mayo de 1960, al ser abatido en Rusia el citado avión, fué publicada una fotografía en la que aparece un avión sobre una pista. En dicha fotografía podían contarse los remaches de la célula del fuselaje; el pie de la misma, aseguraba que estaba hecha a muchos miles de metros de altura, pero la verdad es que fué obtenida en vuelo rasante, a una altura menor de 25 metros, con una máquina K-24 de foco corto y obturación extrarrápida. El avión era de construcción norteamericana.

Asimismo, fué publicada una fotografía



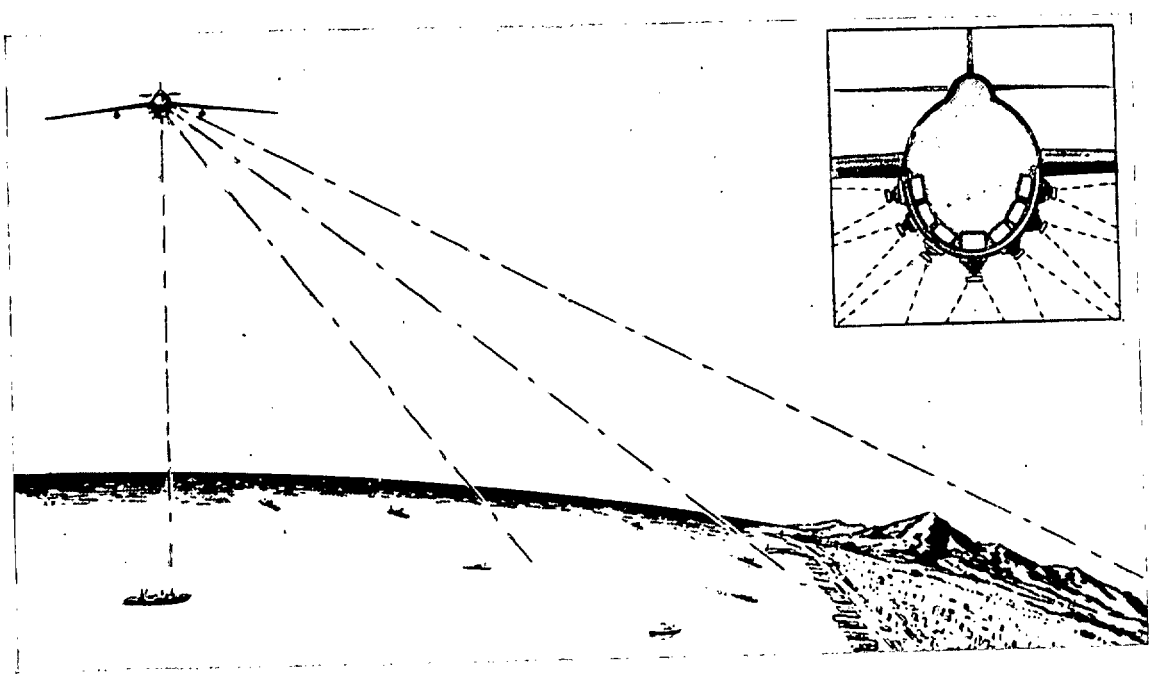
en la que podía leerse el título de un diario caído sobre el suelo de una población; su pie aseguraba que estaba hecha a una altura de 20.000 metros; en realidad estaba hecha a 2.000 metros, con una cámara de 110 centímetros, o sea que tiene una escala aproximada de 1:2.000. El fragmento de la fotografía fué ampliado varias veces para su publicación.

Con motivo de los recientes vuelos espaciales también se ha escrito bastante sobre fotografías obtenidas desde cohetes o satélites, adjudicándoles muchas posibilidades desde el punto de vista informativo, o sea, como posibles espías en medio de la más completa impunidad; pero lejos de ésto, lo cierto es que las fotografías obtenidas desde dichos ingenios, por estar hechas a grandes alturas, abarcan enormes extensiones terrestres en las que ni siquiera se pueden determinar grandes poblaciones y solamente naciones y continentes, «por cierto que se ha podido apreciar que la situación de éstos difiere de la hasta ahora señalada en las cartas geográficas».

También se ha escrito sobre la utilización del radar para la observación aérea, pero todos sabemos que la imagen del radar no es una imagen fotográfica y por tanto no es suceptible de fotointerpretación.

Asimismo, se ha dicho que la televisión podía ser utilizada con dichos fines, pero no olvidemos que la televisión se basa en imágenes fotográficas transmitidas por radio, y que la única manera de fijarlas sería fotografiando la pantalla receptora con todos los inconvenientes de la falta de nitidez de la imagen televisada.

En resumen, que se habla y se escribe mucho sobre enormes adelantos técnicos en el reconocimiento aéreo, basados en la electrónica, radar, televisión, etcétera, pero la verdad es que hemos podido comprobar directa y concretamente que en la actualidad las naciones más adelantadas en fotografía aérea no utilizan para servicios de información ninguno de los medios técnicos antedichos, sino cámaras fotográficas convencionales y que los únicos adelantos adoptados se limitan al perfeccionamiento automático de las cámaras, al poder de definición de los objetivos, al aumento de la rapidez y disminución del grano del material sensible negativo, y al aumento del número de cámaras instaladas en los aviones de reco-



Instalación para aerofotografía horizonte a horizonte.

nocimiento, que permiten abarcar fotográficamente, de horizonte a horizonte, el terreno sobrevolado.

Con lo antedicho, se comprende que desde el punto de vista táctico como estratégico, con las cámaras hoy en uso se puede realizar con éxito cualquier misión sobre territorio enemigo, sin el auxilio de problemáticos y posibles inventos fuera del campo convencional de la fotografía aérea basada en elementos físicos y, por tanto, inmutables, como son:

$$\frac{\text{ALTURA}}{\text{FOCO}} = \text{ESCALA},$$

o sea, que a menor altura y mayor foco, mayor es la escala, y viceversa.

En conclusión, pensemos que la mayoría de los artículos que se publican sobre sensacionales descubrimientos revolucionarios de la técnica, deben tomarse con muchas reservas, pues casi nunca llegan a ser realidades sino que se quedan en simples ensayos o experimentos, pero la opinión al verlos en letras de molde los da como cosa hecha sin pensar en los posibles inconvenientes que encontrarán los técnicos para llevar a la práctica su utilización, muchas veces imposible.

Como ejemplo, citaremos el siguiente caso:

Algunas publicaciones, refiriéndose a los avances de la técnica fotográfica aérea, citan el empleo de máquinas de gran foco, del valor de 5,10 y hasta 30 metros de distancia focal, salvando la altura limitada del fuselaje del avión mediante el empleo de una cámara fraccionada en ángulos en cuyos vértices llevan alojados unos prismas que transmiten la imagen hasta el plano focal, es decir, un telescopio plegado o doblado en cinco o más fragmentos, con lo que se disminuye su longitud; pero... ¿y su volumen?

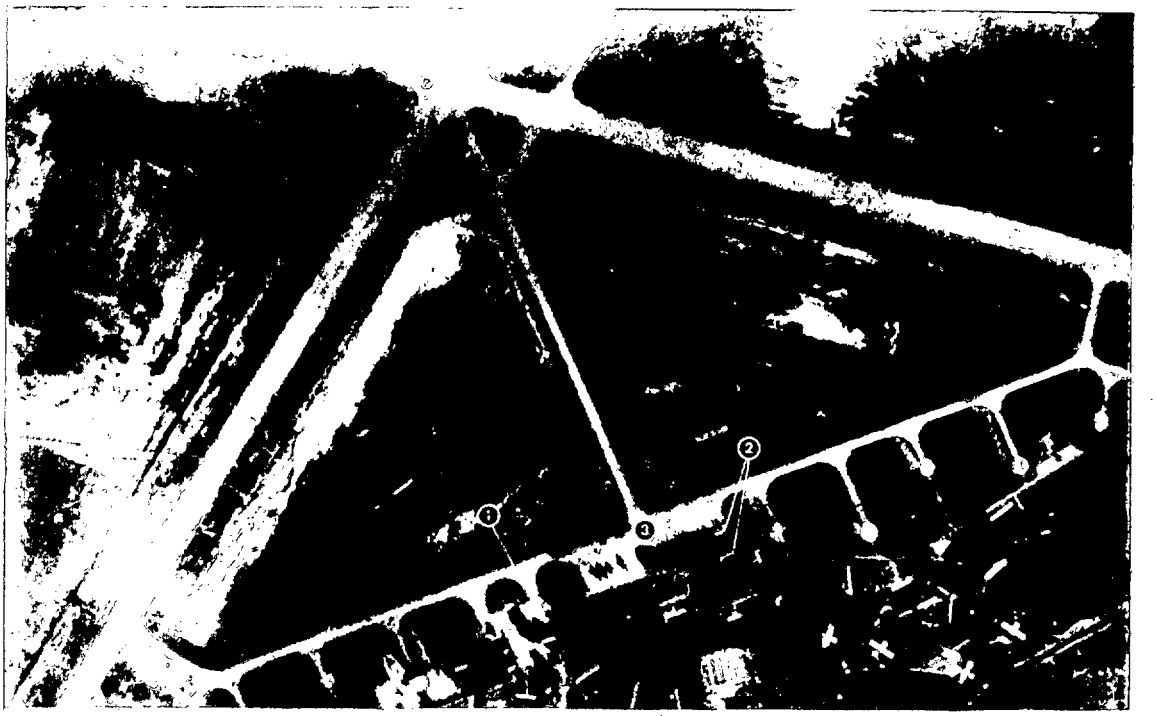
Sabemos que todo esto no ha pasado de un experimento y que los grandes inconvenientes que se encuentran para el empleo de estos grandes aparatos, no compensan las ventajas que puedan reportar a la exploración aérea. Expondremos los obstáculos hallados para el empleo de estas máquinas no limitados por su longitud, sino por las siguientes razones:

Primera.—Su gran coste. Todos sabemos, o nos figuramos, el precio del telescopio fotográfico de un observatorio, multiplicado por la cantidad de cámaras necesarias para dotar una gran unidad de reconocimiento.

Segunda.—La luminosidad más comúnmente empleada en fotografía aérea es de 1:4, aproximadamente; la luminosidad de un objetivo está en relación con su distancia focal, o sea que cuanto mayor sea ésta, mayor será su abertura útil, por lo que a una distancia focal de 4 metros con luminosidad 1:4 corresponderá un objetivo de una abertura útil de 1 metro. Imaginemos un objetivo de este diámetro, compuesto de cinco o más lentes que a su gran volumen una un enorme peso, ya que, si se ha disminuído el peso de las monturas mediante el empleo de metales ligeros, no el del cristal compacto de las lentes.

Otro gran inconveniente es que se ha observado que al paso de los rayos de luz a través de los prismas, éstos sufren una pequeñísima dispersión que disminuye la nitidez de la imagen, tan necesaria en la fotografía informativa.

Por último, el principal motivo por el cual no se ha generalizado el empleo de máquinas de gran foco, es que se ha demostrado que en cámaras de 120 cms. a 150 cms. de distancia focal, a una altura aproximada de 20.000 metros, limitada por el techo del avión y por la opacidad de las capas atmosféricas se pueden obtener fotografías a una escala aproximada de 1:16.000. Dado el poder de definición de los modernos objetivos y la finura de grano de las emulsiones fotográficas dan unas imágenes con asombroso detalle, susceptibles de gran ampliación, y copias por contacto que, examinadas estereoscópicamente por personal especializado son lo suficientemente eficaces para que nada haya escapado al reconocimiento aéreo. Asimismo en una base aérea se pueden saber el número y tipo de los aviones, así como los que están en vuelo y los que están en reparación.



BASE DE BOMBARDEROS ATÓMICOS EN CUBA.

1.-Avión ruso montado tipo IL-28
2.-Fuselajes.
3.- 18 Aviones [illegible]

Con unas fotografías verticales a escala 1:10.000, o sea, a una altura de 15.000 metros, se puede determinar hasta el tipo y calibre de las piezas de artillería, tanto terrestre como la de navíos de guerra, tanques, etc.

Con lo antedicho se comprenderá la inutilidad del empleo de cámaras con foco superior a 150 cm. que es el máximo de que están dotados los modernos aviones de reconocimiento estratégico. Para el reconocimiento táctico son empleadas cámaras de foco inferior a un metro.

No se puede negar que la fotografía ha evolucionado grandemente en todos sus aspectos, pero sólo mencionaremos algunos adelantos que han sido adoptados con más o menos éxito por la aerofotografía.

En el campo de la óptica se ha aumentado la luminosidad y el ángulo de los objetivos mediante los sistemas de lentes biogónicos y de ojo de rana, estos últimos han sido adoptados para aerofotogrametría en la que es necesario un gran ángulo de campo.

Con referencia al material sensible han sido empleadas con éxito algunas películas, tales como: el «Harmings Film» y el «Camouflage Deteccion Film» con una marcada sensibilidad a determinados colores análogos en tono e intensidad y que al exaltar éstos los separan o ponen en evidencia, al poner de manifiesto la falta de clorofila descubren el ramaje artificial y donde hay vegetación muerta y por lo tanto si ha sido cortada para camuflaje. Asimismo, existe la película «Espectro Zonal», que reproduce las diferencias de poder reflectante en una zona especial del espectro, mediante un cambio muy marcado del color de la imagen.

También merecen mencionarse algunos adelantos aplicados a las cámaras aerofotográficas, tales como el movimiento de retroceso de éstas en el momento del disparo del obturador, para compensar el veloz desplazamiento del terreno ante el objetivo.

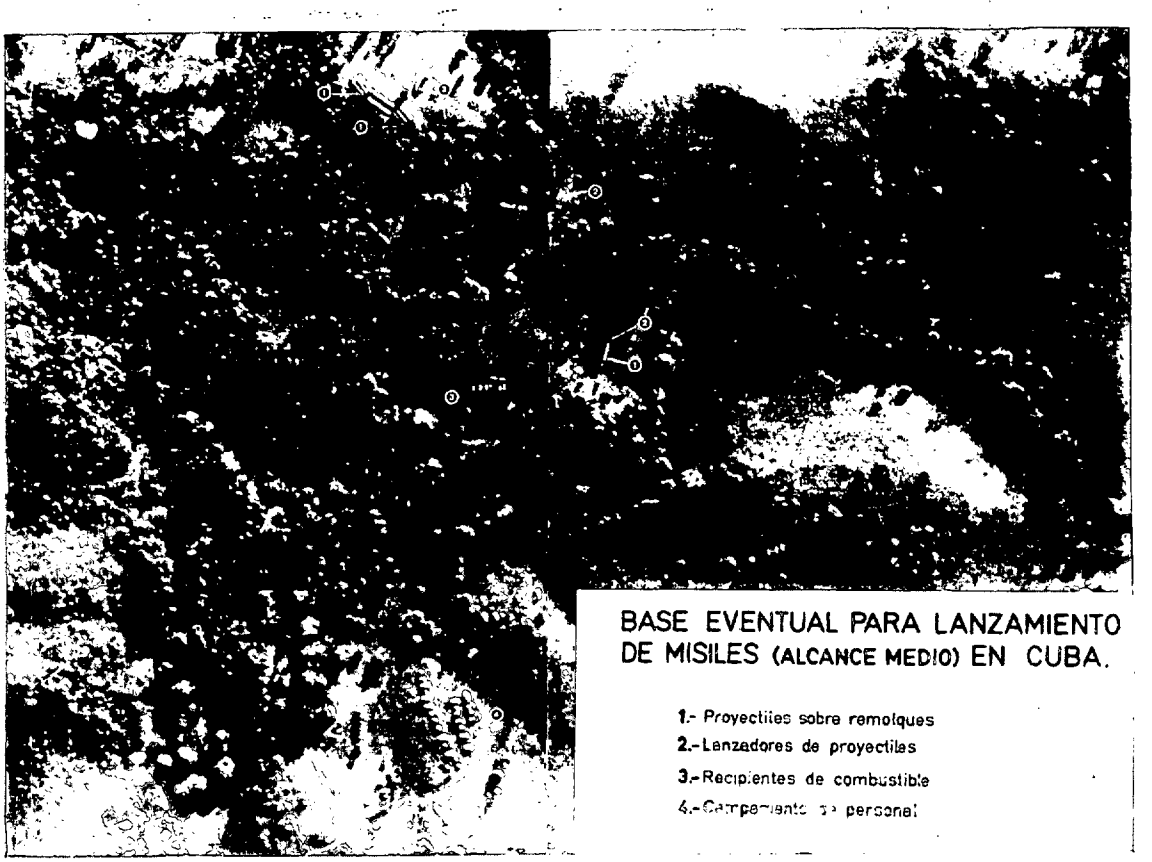
Se utilizan también en fotografía aérea las máquinas desprovistas de obturador

en las que la película es impresionada a través de una estrecha ranura situada en el plano focal. La película se va deslizando de una manera continua ante dicha rendija, a la misma velocidad que el terreno, quedando impresionado éste en la película en una franja continua. Estas máquinas solamente son utilizables para la ejecución de mosaicos fotográficos, no sirven para fotogrametría ni para fotografía informativo-operativa por carecer de visión estereoscópica.

Actualmente los adelantos técnicos de los modernos reactores son aprovechados para el perfeccionamiento de los vuelos de reconocimiento, habiendo sido adoptados para el informe de primera y segunda fase (informe relámpago e informe inmediato respectivamente), los cazas más veloces, no sólo por la necesaria rapidez del servicio, sino para asegurar el regreso a la base con la información requerida, pese a la caza enemiga. Actualmente es utilizado por varias naciones occidentales el caza a reacción «RF-84F», versión fotográfica, equipado con cuatro máquinas oblicuas fijas y dos verticales; en ellas está comprendido el equipo «Trimetrogon», compuesto de una máquina vertical y dos oblicuas, capaz de cubrir fotográficamente toda la Península italiana, de costa a costa, en una sola pasada a 10.000 metros de altura. Este avión será sustituído el presente año por el «F104», versión fotográfica.

Para el informe de tercera fase son utilizados aviones de gran radio de acción, mucho techo y gran capacidad de planeo («RB 47 y U. 2») con un equipo fotográfico análogo al del «F-84».

Por lo tanto, los esfuerzos de la técnica tienden a hallar un avión que, portando las máquinas fotográficas modernas, tenga la suficiente rapidez y radio de acción para que sea invulnerable al enemigo y pueda regresar con la información requerida.



BASE EVENTUAL PARA LANZAMIENTO DE MISILES (ALCANCE MEDIO) EN CUBA.

1.- Proyectiles sobre remolques
2.- Lanzadores de proyectiles
3.- Recipientes de combustible
4.- Campamento de personal

Resumen histórico de la fotointerpretación

El resumen dado a continuación responde a bibliografía reciente. Su síntesis comprende, por la envergadura del tema, solamente los aspectos fundamentales.

La fotografía aérea y su empleo es instrumento relativamente nuevo dentro de la actividad militar, a pesar de su origen, que se remonta a la segunda mitad del siglo pasado, oportunidad en que fué obtenida una fotografía desde un globo en Boston (Estados Unidos, 1860).

Las primeras fotografías tomadas desde un avión, fueron obtenidas por Wilbur Wright, el 24 de abril de 1909 sobre Centorelli (Italia). Con la primera guerra mundial comienza la «aerofotografía como práctica normal. A pesar de que los aviones fueron empleados casi desde el principio de la guerra, la fotografía aérea lo fué mucho más tarde.

Las primeras que se tomaron sobre las líneas alemanas, fueron obtenidas por el teniente Laws, y posteriormente por un oficial de la RAF. Ellas convencieron a las autoridades militares sobre la importancia y utilidad de sus aplicaciones.

La aparición de la fotografía aérea cambió las tácticas de la guerra, siendo necesaria, entre otras medidas, utilizar nuevos métodos de enmascaramiento. Las fotografías tomadas por los franceses en Dreslin Cour (1917), pusieron en evidencia los planes alemanes y se comprobó que la actividad enemiga podía ser prevista mediante su uso.

La ofensiva aliada de 1918 se forjó en base a una gran cantidad de vuelos fotográficos realizados desde gran altura sobre y detrás de las líneas alemanas. En este período, el uso de las fotografías aéreas fué intenso, llegándose a un promedio de 10.000 fotografías diarias que permitieron a los fotointérpretes del Primer Ejército Norteamericano, detectar el 90 por 100 de la actividad alemana

1940 y período posterior.

La ofensiva contra Francia en 1940, fué planeada a base de un intenso estudio de información aerofotográfica. Desde septiembre de 1939 a mayo de 1940, se fotografiaron todos los objetivos militares franceses. Estos reconocimientos permitieron el éxito de los ataques a las instalaciones aliadas.

Después de la retirada de Dunkerke, el mando aliado (especialmente el inglés), queda privado de sus fuentes de información directas. Ello es ampliamente compensado con los reconocimientos aéreos de la RAF, que mantienen alertados a los ingleses sobre todos los preparativos de invasión alemana.

Se detecta la flota de invasión y se señala la posición de las unidades navales alemanas de apoyo en puertos franceses y noruegos.

1942.

En la batalla naval del golfo de Kalu, la información fotográfica juega un papel dramático. Un avión de reconocimiento americanos descubre y sitúa el grueso de la flota japonesa durante su aproximación. La fuerza de patrulla naval norteamericana no contaba con cartas marinas de la zona, especialmente en las zonas referentes a los arrecifes de coral y fosas entre las islas (profundidades, corrientes, etc.). Esa misma mañana se organiza un equipo de reconocimiento aerofotográfico, y en la tarde del día mencionado se cuenta ya con un mosaico sobre el cual se imparten las instrucciones pertinentes. La flota americana íntegra atraviesa de este modo los arrecifes (sin sufrir pérdidas) y sorprende y derrota a la fuerza naval japonesa.

1943.

Alemania, en su desenfrenada carrera para lograr inclinar la balanza de la guerra, a su favor, trata de desarrollar la producción al máximo de sus bombas V. Así, concentra en la ciudad de Peenemunde todo lo necesario en lo que a personal y material se refiere. Se edifican instalaciones perfectamente camufladas, y se aloja al personal científico-técnico, que alcanza un número superior a 7.000 almas, inclusive entre ellos estaba el hoy mundialmente famoso doctor Werner von Braun.

Los reconocimientos aerofotográficos señalan la planta de la instalación, y dentro de ésta determinan los tres objetivos principales:

— Lugar de almacenamiento de las bombas.
— Alojamiento del personal.
— Lugar donde se guardan los planos.

El bombardeo llevado a cabo por sorpresa por 600 aviones pesados consigue su objetivo, con un 100 por 100 de destrucción. En esta acción, Alemania pierde 5.000 de los 7.000 científicos y técnicos, pérdida que no pudo reparar, como también la casi totalidad de sus muchos equipos y documentación.

1944-45.

La R. A. F. localiza y destruye la mayoría de las rampas de lanzamiento de bombas V que Alemania había construído a lo largo de la costa francesa. Todo esto se logra a pesar del enmascaramiento y del máximo secreto por parte del Mando alemán.

De las 132 rampas, solamente dos pudieron funcionar, y lo que debió ser una lluvia de bombas se transforma en un bombardeo aislado y disperso, con sólo algún efecto psicológico.

Los distintos ejemplos mencionados datan de la segunda guerra mundial, cuando la fotointerpretación había mostrado sus inmensas posibilidades, que en la actualidad ha mostrado nuevamente al considerar la aerofotointerpretación como pilar fundamental de cualquier tratado o plan de desarme controlado principalmente por medio de las inspecciones aéreas.

Su actualidad se ha manifestado nuevamente en la conferencia fracasada de París, en las reuniones posteriores del Consejo de Seguridad de la O. N. U. y en estos meses pasados, en las Naciones Unidas, al tratar del tema de las inspecciones, punto crítico y vital en cualquier tratado o plan de desarme.

El plan de Cielos Abiertos, de Eisenhower, tenía su pilar fundamental en el control de vigilancia recíproca de las grandes Potencias, mediante el reconocimiento aerofotográfico, con carácter sistemático, y el posterior estudio e interpretación de las aerofotografías.

Sus posibilidades pueden apreciarse concretamente en las palabras de un oficial de la Fuerza Aérea de los Estados Unidos, que asignando a la exposición del Plan de Cielos Abiertos, contestó a la pregunta de un periodista, rebatió con ellas a los profanos y periodistas no debidamente informados que sostenían que el proyecto de Eisenhower adolecía de aspectos poco prácticos, al argumentar la inadvertencia de detalles que podían escaparse a la lente fotográfica.

La pregunta formulada fué concretamente la siguiente:

—Supongamos que yo viva en esta casa (señaló un punto de la fotografía). ¿Qué sacaría usted en limpio desde 15.000 metros de altura?

—Pues más de lo que usted se imagina —respondió el oficial—. Determinaríamos con bastante exactitud la altura de su casa, el material con que está construída y, relativamente, los años que lleva en la localidad. Nos haríamos cargo—siguió, también de su situación económica, podríamos precisar si para cortar el césped del jardín utiliza usted un aparato segador rotativo, si tiene teléfono instalado y un tanque séptico en el subsuelo y acaso, incluso estaríamos en condiciones de describir la ropa puesta a secar en el patio.

La exposición ante el pleno de las Naciones Unidas de fragmentos de aerofotogramas ampliados, obtenidos en reconocimientos sobre Cuba de sus bases de proyectiles dirigidos, han puesto en evidencia, una vez más, la indudable eficacia de la fotointerpretación.

Por último, en nuestra guerra de liberación, merced a la gran labor de fotointerpretación de la Jefatura de la Región Aérea Central, al mando del entonces Teniente Coronel Lecea, fué dable facilitar a los Mandos de las Unidades que operaban en este sector, una información tan abundante y precisa sobre los medios defensivos del enemigo, que la operación que dió fin a nuestra guerra civil, resultó tan brillante que asombró por su rapidez, y esto fué debido a que los mandos de las unidades atacantes conocían con precisión no sólo los emplazamientos artilleros y depósitos de municiones, sino hasta los de las armas automáticas.

«HAMBURGO-TOKIO»

Por MIGUEL SAENZ SAGASETA DE ILURDOZ
Capitán Auditor del Aire.

«No hay que imaginar, pues, a los tripulantes de un bombardero con cara de facinerosos. A la vuelta de una misión en la que ha soltado su carga de explosivos sobre una ciudad europea, el avión se posa en la paz de una mañana profunda con la majestad de un pájaro migratorio, y de él descienden muchachos sonrientes.»

(JULES ROY: «*Como un ángel malo.*»)

Hiroshima y Nagasaki son palabras aterradoras. Sin embargo, las destrucciones causadas por las dos bombas atómicas representan apenas un 3 por 100 de las hechas en el Japón durante la guerra.

Rotterdam, Londres, Coventry, Berlín y, sobre todo, Dresde, son también recuerdos escalofriantes en la memoria de muchos europeos. Yo he visto a hombres hechos y derechos perder hoy el control de sus nervios al oír la inocente sirena de una fábrica, que evocaba para ellos las alarmas de las noches de bombardeo que llenaron su infancia asustada.

Y no se pueden olvidar tampoco otras ciu-

dades de nombres exóticos: Nagoya, Osaka, Kobe, Shizuoka..., o la pequeña Toyama, destruída casi totalmente en un único ataque aéreo.

Pero en la historia de los bombardeos de la segunda guerra mundial hay dos lugares en los que el horror alcanzó los límites de lo imaginable, dos ciudades que constituyen, hasta ahora, el más alto exponente de lo que puede hacer la inteligencia humana aplicada a producir el Mal: se llaman Hamburgo y Tokio.

En ambos casos, las versiones oficiales que aún circulan distan mucho de ser exactas. La mayor parte de los documentos alemanes relativos a los bombardeos de Hamburgo han desaparecido y, para descubrir la verdad hay que acudir a mil fuentes dispersas y, principalmente, al testimonio de los que allí estuvieron. En cuanto a Tokio, ocurre tres cuartos de lo mismo: los comunicados oficiales del momento no dijeron lo que ocurrió, y resulta muy significativo que fuera aquella la primera ocasión en que los periódicos japoneses se atrevieran a publicar algo más de lo que la rígida censura estatal les ordenaba. La devastación fué demasiado grande para poder ser silenciada (1).

Hamburgo.—En 1943, con sus dos millones de habitantes, era la segunda ciudad del III Reich, y su mejor puerto. Sus defensas antiaéreas y la perfecta organización de sus servicios contra incendios eran el orgullo de Alemania, y no puede decirse que no hubieran sido puestos a prueba: con anterioridad a la histórica noche del 24 al 25 de julio había sufrido nada menos que 137 *raids* aéreos.

Pero esa noche comenzó algo sin precedentes en la Historia, a cuyo lado todos los demás bombardeos de la última guerra palidecen. Aquella noche marcó el principio de la operación "Gomorrah", un nombre bien puesto porque, como en el caso bíblico, el fuego del cielo había de abrasar la ciudad.

Las estadísticas que pueden consultarse divergen grandemente, y existen entre ellas diferencias notables. En una sola cifra coinciden prácticamente todas: las de 80.000 bombas de fósforo. Pero, en el fondo, ¿que más da el número exacto de minas aéreas, de toneladas de explosivos o de bengalas incendiarias arrojadas? Lo único real es que, diez días después, la ciudad había sido destruída en un 60 por 100, 100.000 muertos poblaban sus ruinas y cerca de 750.000 personas habían quedado sin hogar. Entre esas dos fechas, 24 de julio-4 de agosto, se extiende un verdadero infierno que resiste a toda descripción.

Desde un punto de vista técnico, la operación fué sin duda un completo éxito: los "Halifax" y "Lancaster", de la RAF, machacaron la ciudad durante la noche, en un bombardeo de zona indiscriminado, mientras las Fortalezas de la 8.ª Fuerza Aérea americana, especialistas del bombardeo de precisión, lo hacían durante el día. Y la mayor parte del éxito debe atribuirse a Sir Arthur Harris, jefe del "Bomber Command" británico.

Es cierto que Harris no fué nunca un personaje popular en su patria y que, si algunos le bautizaron como "Nelson del Aire", los más le llamaron simplemente "El Carnicero". Es cierto también que después de la guerra se hizo nobles a cuatro Mariscales del Aire, y que él quedó—hasta 1951—postergado. Y no lo es menos que, modestamente, ha declinado apropiarse exclusivamente los laureles de la operación ("... la decisión de atacar grandes zonas industriales se adoptó antes de mi nombramiento como jefe del "Bomber Command". No estoy dispuesto a cargar con la responsabilidad de una obra de destrucción que hubiera avergonzado al propio Atila.") Pero hay que reconocer también que, prescindiendo de consideraciones morales o jurídicas, el bombardeo de Hamburgo fué un prodigio de concepción y realización.

Los Me-110 y Ju-88 de la Luftwaffe hacían letal para los bombarderos británicos el aire nocturno de Alemania. Pero sus radar,

(1) El excelente escritor Martin Caidin, ha sido, quizá, quien mejor ha estudiado estos bombardeos en *The Night Hamburg died* y *A Torch to the Enemy*.

lo mismo que los de las baterías y reflectores antiaéreos, se volvieron locos aquella noche del 24 de julio gracias a la utilización, por primera vez en gran escala, del truco llamado *window:* virutas de aluminio o papel de estaño lanzadas al aire, que hacían surgir en las pantallas los ecos de miles de aviones-fantasma. Por el contrario, los bombarderos de la RAF fueron guiados con mano segura por sus nuevos radar H2S, que no dependían de ayudas terrestres. No en vano existía un cuerpo especial de *pathfinders,* verdaderos rastreadores, maestros en el arte de trazar rutas y conducir a los bombarderos hasta sus objetivos.

Los aviones británicos cambiaron su táctica, y llegaron sobre Hamburgo, no en rígidas formaciones al estilo americano, ni tampoco con la anarquía habitual de los anteriores bombardeos de la RAF, sino en una serie de oleadas sucesivas, perfectamente calculadas, y destinadas a producir un diluvio continuo de bombas, que imposibilitó todas las defensas contra el fuego. El viento era nulo y, cuando en un momento dado todos los incendios se unieron, se formó una inmensa hoguera, la mayor que el mundo había visto..., un verdadero mar de fuego de dos kilómetros y medio de diámetro, cuyas llamas se elevaban a más de cinco. Sólo un 2 por 100 de los aviones fueron derribados.

Desde la ciudad, la perspectiva era muy distinta. Las conducciones de agua y las líneas eléctricas y telefónicas fueron destruídas en los primeros momentos del bombardeo. Nadie sabía dónde estaba la salvación, y los que buscaron asilo en los refugios antiaéreos pronto se dieron cuenta de su error. La temperatura, que alcanzó los 800° centigrados, fué elevándose paulatinamente, y *ni uno solo de ellos se salvó.* Tres meses después del bombardeo continuaba la recogida de cadáveres y, en algunos refugios, el calor era tan intenso que ardían al abrirlos. Los más afortunados fueron los que murieron envenenados por el monóxido de carbono, casi sin darse cuenta. En otros refugios, los cuerpos humanos, el cristal y los metales se fundieron en una masa única, y los ladrillos se convirtieron en ceniza. En otros, por fin, se apreciaban huellas de un pánico colectivo, en el curso del cual mujeres y niños habían sido pisoteados.

Pero muchos de los que huyeron no tuvieron mejor suerte. Algunos, escapados de los refugios, quisieron volver a ellos al verse rodeados por las llamas, y los encontraron cerrados y sellados. Las calles se convirtieron en ríos de asfalto fundido, y miles de cadáveres fueron hallados después en una posición característica: caídos de bruces sobre el pavimento, desnudos, conservando sólo, grotescamente, los zapatos. Unos murieron porque el aire supercalentado les abrasó los pulmones: cada bocanada fué un suplicio hasta que la muerte los liberó de él. Otros, sencillamente, ardieron.

Los pequeños canales de aguas viscosas se convirtieron en la única esperanza de salvación. Allí se echaron los que pudieron, y allí permanecieron con el agua hasta el cuello, mientras una lluvia de ceniza y fuego caía sobre sus cabezas, levantándoles ampollas en la piel de la cara, y obligándoles a sumergirlas continuamente. En algunos, el número de los que querían entrar en el agua fué tan elevado, que cientos de personas perecieron aplastadas y ahogadas, y sus cadáveres sirvieron de peana a los demás o fueron arrastrados por las aguas.

Pero el destino más espantoso fué el de los alcanzados directamente por el fósforo blanco. Algunos dilataron su muerte arrojándose al agua, pero al sacar la cabeza el fósforo entraba inmediatamente en combustión, en contacto con el aire. Tuvieron que elegir entre morir ahogados o abrasados.

En las orillas de la inmensa hoguera, un viento huracanado, producido por el desplazamiento de enormes masas de aire caliente, lo arrastraba todo, personas y cosas, hacia el centro de la vorágine... Algunos pilotos británicos dijeron más tarde que el olor de la carne quemada llegaba hasta ellos.

Tokio, con Kobe, Yokohama, Osaka y Nagoya era una de las "cinco grandes", uno de los cinco objetivos que a sí misma se fijó la aviación americana. Pero Tokio era también la ciudad sagrada, la residencia del Emperador, y nunca pudieron imaginar los japoneses que un día sería bombardeada. Un 90 por 100 de la capital era de construcción ligera y, en algunos zonas, la concentración de habitantes era la más alta del globo: 90.000 habitantes por kilómetro cuadrado en el barrio de Asakusa. En esas condiciones, puede concebirse fácilmente lo que un bombardeo incendiario podía hacer, pero una gran parte de la industria bélica nipona se hacía "a domicilio", en pequeños talleres e industrias esparcidos por la ciudad, y los americanos, que tanto habían reprochado a los ingleses sus bombardeos contra la población civil, no vacilaron.

En abril de 1942, los B-24, de Doolittle, sobrevolaron Tokio por vez primera, y ello significó un rudo golpe para la moral del país. Un par de bombardeos posteriores, lanzados desde portaviones, causaron pocos daños, a pesar de utilizar gran número de aparatos. En realidad, el bombardeo del Japón no podía empezar de manera efectiva mientras no se contara con bases asiáticas, y ese fué el objetivo del proyecto "Matterhorn". De acuerdo con él, horas después de la conquista de una isla del Pacífico, los "bulldozers" entraban en acción y creaban campos de aviación de la nada, y así fué cómo los americanos dispusieron pronto de Saipán, Tinian y Guam. Tokio quedaba al alcance de la mano.

El 10 de marzo de 1945, poco después de medianoche, comenzó el que puede calificarse del bombardeo más destructor de todos los tiempos. Doscientos setenta y siete B-29, desprovistos de todo armamento, a excepción de una solitaria ametralladora de cola (2) por orden expresa del enérgico Curtiss E. Le May, a fin de poder cargar un máximo de bombas, despegaron de distintas bases, llevando cada uno nueve toneladas de napalm. Un par de aviones, actuando como avanzadillas, trazaron con sus bombas incendiarias una gigantesca equis sobre Tokio, señalando así el objetivo, y entonces el resto de las Superfortalezas, volando a diferentes alturas y aproximándose desde ángulos diversos, dejó caer su carga sobre la ciudad imperial.

En Tokio, la defensa antiaérea era insuficiente y la caza de interceptación nula. Los refugios eran prácticamente inexistentes, y el Cuerpo de Bomberos—8.000 hombres de una bravura ejemplar—ridículo. El templo de Kwanon, que durante el terrible terremoto de 1923 salvó a los que bajo él se refugiaron, no salvó esta vez a nadie. Tokio quedó totalmente destruído en una zona de 26 kilómetros cuadrados y, lo que en Hamburgo se desarrolló fundamentalmente en el transcurso de diez días, ocurrió allí en apenas seis horas: la misma tragedia de Hiroshima resulta pequeña a su lado.

En Hamburgo se había producido una verdadera "tormenta de fuego", pero en Tokio fué un "ciclón de fuego" (3) lo que devastó la ciudad. Los japoneses son un pueblo acostumbrado a las grandes catástrofes, pero en aquellas seis horas murieron un cuarto de millón de seres humanos..., más que nunca en la Historia, en tan corto espacio de tiempo. Y el 90 por 100 de los muertos nunca pudieron ser identificados.

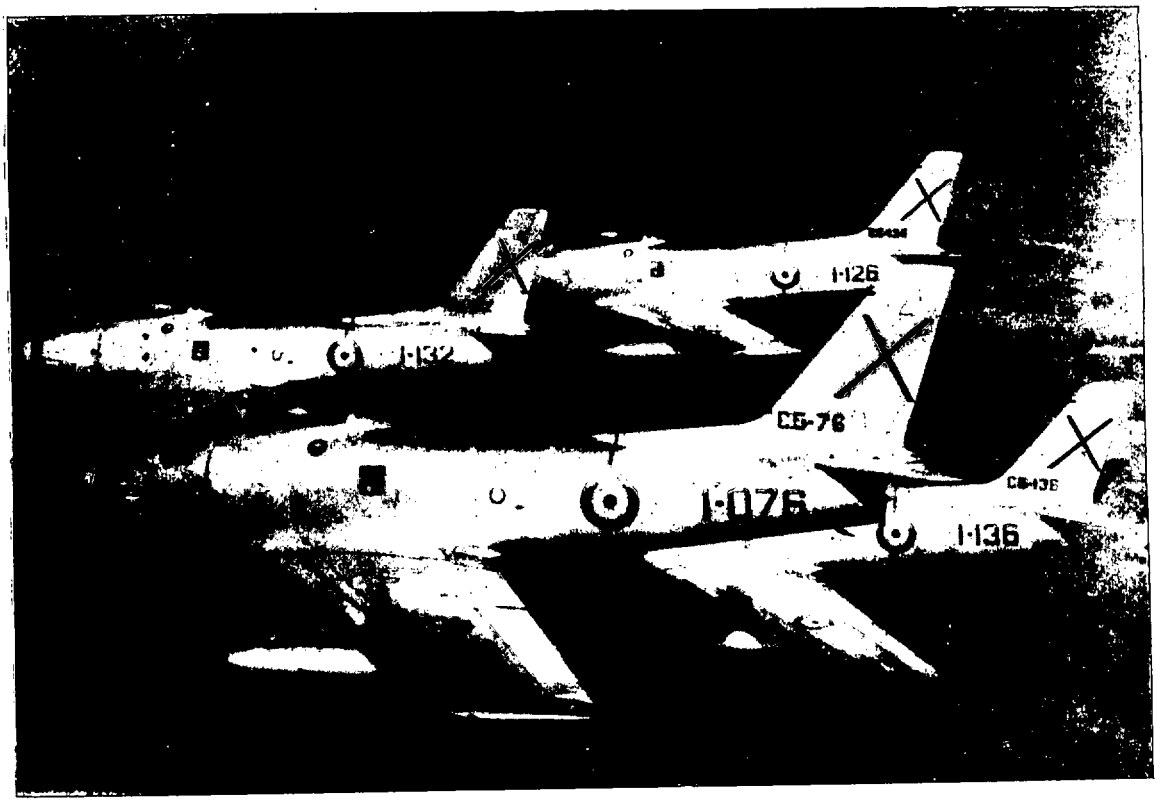
El Mariscal Robertson escribía proféticamente en 1921: "Puesto que la guerra moderna es principalmente una guerra contra la vida económica, se dirige cada vez más contra la patria del enemigo, y el viejo principio de que la guerra se hace sólo entre los Ejércitos y Flotas ha quedado arrumbado. Los ataques contra objetivos no militares pueden ser considerados bárbaros..., pero en la próxima guerra ocuparán necesariamente un puesto muy importante y jugarán un papel más amplio que durante la Gran Guerra."

¿Fué el bombardeo de Hamburgo estratégicamente inútil y prácticamente innecesario, como algunos han intentado demostrar? ¿Se hubiera rendido igualmente el Japón sin la destrucción de Tokio o sin la excusa que le ofrecieron las bombas atómicas? Es posible que no.

Pero hay páginas en la Historia que honran muy poco al género humano.

(2) En *Ceiling Unlimited*, de Lloyd Norris y Kendall Smith, se dice que iban totalmente desarmados, pero esto no ocurrió hasta bombardeos posteriores.

(3) La terminología es de Caidin.



CASTILLOS EN ESPAÑA

Por ANTONIO HUERTA MARTINEZ
Capitán de Aviación.

"Castillos en España» es la frase que nuestros vecinos inmediatos del Norte emplean en vez de la española «Castillos en el aire». Francamente, me parece mucho más real y gráfica nuestra frase que la usada en la dulce lengua de Molière, porque si los castillos en el aire son producto de las fantasías de mentes calenturientas (quizá perturbadas por el sol mediterráneo, como veremos luego), los castillos de España están sólidamente asentados en roca viva. Por lo menos, lo estaban a la hora de desempeñar su función guerrera, en las épocas de la espada y la ballesta, y sus destrozos, que son mayormente obra del tiempo y cierzo de la Meseta, ya se encargará de repararlos la Asociación de Amigos de los Castillos, que de vez en cuando los inspeccionaba desde un Ju-52. (Esperemos que ahora los observen a vista de pájaro desde un cómodo DC-3, por lo menos, aunque si se aumenta mucho la velocidad y la altura del vehículo portador, se perdería tal o cual detalle de la torre del homenaje o de la barbacana). Pero en fin, nuestros vecinos son así y llevados de esa misma atracción que arrastra a muchos de

ellos a discutir apasionadamente todo lo español, a hacerse un lío con los toreros, las navajas en la liga y «la postura del español ante la muerte» (como dicen por ahí), han preferido tener sus castillos en España a tenerlos en el aire. Es natural ¿verdad? Pues bien, vamos a hacer un rato castillos en España, para disimular un poco la fantasía.

Entre Europa, al Norte, y Africa, al Sur, se encuentra situado (ubicado, que dirían los porteños) el mar Mediterráneo. Por lo menos, eso es lo que dicen los estudiantes de Geografía. Pero medido a la escala global, mundial, de los proyectiles balísticos intercontinentales, de los Boeing 707 y de los F-100 que repostan en vuelo tres veces para hacer Eglin A. F. B. - B. A. de Morón en unas horas, parece un charquito. Algo más que un embalse de Entrepeñas y Buendía; algo así como el lago Ladoga, sólo que no se hiela. (Perdón; este invierno se han helado las orillas, y si no que lo digan los del equipo Alfa del W-4).

Y si es tan charquito ¿qué hace allí desde el fin de la guerra mundial número 2 la VI Flota? No es grano de anís mantener continuamente una flota tan considerable lejos de la metrópoli, y cuidarla con mimo, con cariño, dándole lo mejor de lo mejor, en cuanto lo hay: desde el «Vigilant» de Mach 2 al crucero antiaéreo armado con «Terrier», pasando por el primer portaviones atómico del mundo, el «Enterprise», cuyo primer destino activo ha sido éste precisamente. (En lo de darle lo mejor también van incluídas las escalas en Cannes, Montecarlo y Villefranche, naturalmente.)

Parece, pues, que esta cuenca mediterránea, rodeada de pueblos viejos como el mundo, no ha perdido nada de su importancia. Desde que los «pueblos del Norte» de que habla la Biblia causaban terror a los egipcios; desde las trirremes romanas, cuando Cleopatra hechizaba a Julio César sin imaginarse que luego sería imitada por Elisabeth Taylor; desde entonces y siempre, el destino del mundo se ha decidido allí.

Pero eso era antes, dirán los escépticos. Y ahora ¿podría ser? Vamos a ver, radio de acción del «Badger»..., del «Bison»..., del «Atlas»..., del «Minuteman»...; efectos destructivos a partir del Punto Cero de una bomba de 100 megatones..., lluvia radiactiva de n roentgens/hora... No puede ser, ahora es diferente.

Sí, pero... ¿entonces por qué tanto jaleo al Norte, al Sur, al Este y al Oeste del Mediterráneo? ¿Por qué la VI Flota, y Mers-el-Kebir en los acuerdos de Evian, y los miles de muertos tunecinos ante Bizerta, y el fracaso de Suez, que envió al limbo de los políticos, allá donde todos escriben su Memorias, al inefable Mister Eden? ¿Por que aparece con titulares así de altos y a tres columnas la noticia de que dos pesqueros rusos han atravesado el estrecho de Gibraltar?

Pura especulación económica, podría ser. Mercado Común al Norte, petróleo árabe al Este, petróleo argelino al Sur...

Pero el potencial armado de un país, de un grupo de países (no digamos alianza; las alianzas hoy día son tan... «inestables») descansa sobre su potencial económico. Y el Mercado Común, no se olvide, no se duerme en los laureles económicos; que nadie se llame a engaño: es el rodeo que hay que dar para conseguir la unidad *política* de Europa, que a las claras y de primera intención era imposible. (El Palais Bourbon, que en 1954 vetaba escandalizado el proyecto de ejército europeo de la Comunidad Europea de Defensa, observa benévolo y comprensivo los ejercicios de la Bundeswehr en la Champaña, sin ocurrírsele aprobar airadas mociones de censura.)

Pues, si llega, cuando llegue, esta unión política, llámese Federación, Confederación o lo que sea, llevará consigo la unidad del potencial militar europeo, naturalmente.

Potencial militar que algunos quisieran ver basado en el «Mirage III», «Mirage IV», «Agatha» y «Diamant», satélite europeo y bomba H con acento parisién. Pero que nos lleva al fantasma tan manoseado de la «tercera fuerza»; esta vez con base en los Campos Elíseos y con un arsenal de bombas H experimentadas

en los alrededores del paraíso tahitiano. (¿Qué dirán las vahinés?). Este «pequeño detalle» de las bombas H y los «Mirage IV» es lo que hace tan diferente a la tercera fuerza «nouvelle vague» de las anteriores, neutralistas en demasía, basadas nada más en los castillos en el aire (ahora sí, efectivamente en el aire, y no en España) de las elucubraciones de Mister Nehru. Esta tercera fuerza de ahora sería más bien «neutral beligerante»; en resumidas cuentas, incómoda, no sólo para el río Moskowa, sino también para el Potomac. Porque si se hicieran frías, molestas, las radas de Niza, Nápoles o Salónica ¿cuáles serían las nuevas escalas de la VI Flota? ¿Odesa, Sebastopol, Alejandría? ¿No habrían cesado tal vez para entonces las escalas de la Flota rusa del Extremo Oriente en Shanghai o en Cantón? Cosas veredes, Mío Cid...

Porque el charquito, el lago, el Mar Interior de los germanos, se habría convertido efectivamente en el Mar Interior de Europa, con sus playas soleadas, de Atenas a Tánger, reservadas a las rubias wikingas del Norte que a lomos del VW o del SAAB descienden a millones hacia el Sur cada verano. Y el desdén del «Mein Kampf» por los bárbaros, perezosos, incomprensibles latinos enamorados de la vida, quedaría chasqueado; y la obsesión secular del «Drag nach Osten», tras un viraje a la derecha de 90º, sería un «Drag nach Sud» estacional y quizá perenne.

Pero para construir esta piscina europea hay que ponerle presas al agua; hay que cerrar las puertas del Mediterráneo. Casa con dos puertas mala es de guardar... Y si la casa tiene tres puertas, el asunto se complica mucho más.

Veamos. El Bósforo, los Dardanelos... Allí ya no está la Sublime Puerta, «el hombre enfermo de Europa», pero tampoco está Kemal Attaturk, y ni siquiera Adnan Menderes, ahorcado con sus ministros en el Ponto, allá entre Asia y Europa. Y el Cento se tambalea, y también se van los «Júpiter», avanzadillas de la represalia masiva de Eisenhower y Foster Dulles ¿Toma y daca por los famosos «cigarros» cubanos, introducidos de contrabando en Cuba, y extraídos en un alarde de prestidigitación, con intercambio amistoso de whisky y de vodka entre el «Poltava» y el helicóptero en funciones de aduanero? ¡Quién sabe! Verdad oficial: Los «Júpiter» se van, no sólo de Turquía, sino también de Italia, y los «Thor» de Inglaterra. Son anticuados, sus bases son blandas ante los n+I megatones del señor Kruschev, y todo el mundo sabe dónde están. (Hasta los tenientes búlgaros se permitían el lujo de hacer aterrizajes forzosos en Mig-17 junto a ellas.) Se van, pero son sustituídos por los «Polaris» a bordo de submarinos nucleares que nadie sabe dónde están a la hora del disparo.

Pero los 2.400 kilómetros de alcance del famoso «Polaris» no parecen demasiados. Su zona óptima de lanzamiento, la de mayor penetración en Eurasia, aparece bien clara: el Mar Negro. (Perdón por el juego de palabras.) Pero para llegar al Mar Negro hay que atravesar los Dardanelos y el Bósforo, y eso puede ser demasiado para quien mande en Moscú, sea quien sea, llámese Iván el Terrible, Pedro el Grande, Alejandro II, Stalin o Kruschev. Hay que pasar ante Gallípoli, donde Churchill sufrió la mayor derrota de su accidentada vida; donde el «Goeben» y el «Breslau» arrastraron a los Jóvenes Turcos a la guerra del 14; ante los abigarrados barrios de Constantinopla; y Moscú, la verdadera Roma de las ansias eslavas, la heredera de Bizancio, tendría algo que decir.

(Memorándum ruso a Adolfo Hitler, 26 de noviembre de 1940: I. Retirada inmediata de las tropas alemanas situadas en Finlandia, territorio incluído en la zona de influencia soviética. II. Establecimiento, en los meses próximos de un pacto de asistencia mutua entre Rusia y Bulgaria... con vistas a asegurar la seguridad de la Unión Soviética en los Dardanelos ..., y conclusión de un acuerdo a largo plazo que permita a la URSS establecer una base militar terrestre y naval en las proximidades del Bósforo y los Dardanelos. III. Reconocimiento por Alemania, Italia y el Japón de la inclusión de la zona al Sur de Bakú y Batum (en dirección al Golfo Pérsico) dentro de la zona de influencia de la Unión Soviética. IV. Renuncia por parte del Japón a sus derechos sobre las concesiones de carbón y petró-

leo en la zona Norte de la isla de Sakhalin. Por añadidura, en caso de que Turquía pusiera dificultades a las bases rusas, las cuatro potencias (Alemania, Japón, Italia y Rusia) tomarían medidas militares contra ella.) (1).

Cuestión, pues, complicada, la de cerrar esta puerta ¿Y la otra, la de Suez? Ya no hace guardia allí el gendarme británico; la presa de Assuan va para largo, y millones de barriles de petróleo siguen fluyendo diariamente en sus alrededores. Pero también allí patrullan por el aire los Mig y los Ilyuschin ¡Ah! Y frente a ellos, precisamente los homónimos de la «force de frappe»: los Mystère y los Vautour israelíes. También, pues, se complica el procedimiento de echar el cierre por este lado.

Y de la tercera puerta ¿qué? De la nuestra, de la que debe ser nuestra, habría mucho que hablar.

El «nadie pase sin hablar con el portero» se refería durante largo tiempo a un peñón llamado Gibraltar. Hoy día, las cosas son diferentes. Ni se quitan los cañones de Sierra Carbonera porque lo diga Downing Street, ni se van los estudiantes a dar gritos ante la Embajada de San Jorge. La Historia, afortunadamente, muchas veces deja anticuadas por sí sola viejas posturas y viejos enconos. No vale solicitar el ingreso en el Mercado Común y a la vez darse de tortas por un peñón.

El cerrojo aquí no es ahora un Peñón, sino una nación en forma de piel de toro, con 30 millones de habitantes dispuestos a elevar la renta nacional al 5 por 100 anual durante los próximos quince años, con una ilusión renovada, con ganas de mejorar y de hacer cosas que hace siglos no se intentaban, con inquietudes europeas, africanas e hispanoamericanas que recuerdan, con la natural diferencia en cuanto al poderío, el problema político y militar de finales del siglo XV y primera mitad del XVI: las fuerzas centrífugas hacia el Norte, el Sur y el Oeste que desgarraron al país.

Pero en esto, como en otras muchas cosas, ni los países ni sus gobernantes escogen: es la geopolítica la que se lo impone. Los problemas a resolver son los mismos, a la escala de los medios y las limitaciones actuales. Ya sabemos que aquí no hay «force de frappe» ni bombas A, B, H..., ni X, aunque según la ONU las fabricamos en Ocaña desde 1946. (A este paso, ya tendríamos más ingenios nucleares que guitarras.) El C-5 es modesto, pero eficiente, y bien pilotado puede dar mucho de sí. Además, de ese 5 por 100 anual acumulable es lógico que se vea algo en los presupuestos de las Fuerzas Armadas. Lo cual no quiere decir que aumente o que se mantenga la actual proporción de los presupuestos de Defensa con relación a la renta nacional; quiere decir que si se edifican en Benidorm hoteles ultramodernos para turistas, y autopistas en vez de cintas de baches, el progreso paralelo en todos los órdenes permitiría la sustitución de 100 Ju-52 por 20 F-104. (Es un ejemplo; por favor, que no se enfaden los que cabalgan el viejo Ju.)

Y esto ¿para qué? Para que al Oeste de Sicilia, Córcega y Cerdeña, al Sur de Francia, al Norte de Argel y al Este de la playa del Saler no se mueva un submarino, un destructor, una corbeta, un portaviones, un tramp, un DC-3, un Caravelle, un DC-8, y ni siquiera un globo, sin que lo sepan, lo controlen y lo destruyan en caso necesario la Base Aérea de Reus, la Base Aérea de Manises o la Base Aérea de Son San Juan. Para que los incansables aviones con el 35 o el 37 en el puro puedan llevar a cabo con absoluta tranquilidad sus viajes tan necesarios a lo largo del Africa Occidental hasta los pedazos de España que allí están; para que esos mismos pedazos de España sigan pintados en los Atlas del mismo color que las cuatro quintas partes de la Península Ibérica; para que la llave de la tercera puerta del mar europeo siga siempre colgada en la Plaza de la Armería; en fin, para que los únicos «Castillos en España» que los de allende las fronteras puedan imaginar sean las vacaciones pagadas anuales con vistas de la Alhambra, de la Chunga, o de Domecq. ¡Y bienvenidos, por supuesto!

(1) Telegrama del embajador alemán en Moscú, el 26 de noviembre de 1940. Archivos del Ministerio Alemán de Asuntos Exteriores.

OBJETIVO: LA LUNA

Por JOSE R. SANCHEZ CARMONA
Capitán de Aviación.

Llegado el momento actual de conquistas espaciales tan logradas, como los vuelos a órbitas gemelas de las cápsulas "Vostok", recorriendo una de ellas, en sus sesenta y cuatro vueltas, más de seis veces la distancia de la Tierra a la Luna, no cabe dudar que uno de los próximos objetivos elegidos a que apuntarán las proas de las naves espaciales será la Luna, y no precisamente porque este viaje a nuestro satélite haya sido de siempre el protagonista predilecto de la fantasía de las gentes, sino simplemente por la prosaica razón de que es el cuerpo celeste más próximo a nosotros.

La Luna es nuestro único y solitario satélite, que nos acompaña circunvalándonos en nuestro viaje alrededor del Sol (1). Pertene-

(1) NOTA DE REVISTA DE AERONÁUTICA Y ASTRONÁUTICA.—Es muy poco sabido que existe otro satélite terrestre (al menos), pero tan pequeño que, según parece, sólo tiene unos 4 kilómetros de diámetro.

ce, pues, a la familia astrológica de los satélites, de los cuales hasta la fecha se conocen unos treinta; los dos últimos descubiertos son: el segundo satélite de Neptuno, bautizado con el nombre de Nereida, en 1949, y el décimo satélite del planeta Júpiter, descubierto a mediados del año 1951.

Sin embargo, existe la posibilidad de que aún queden satélites de los planetas más lejanos sin descubrir. Es característico en la Luna el que más que ningún otro de los demás satélites se asemeja en volumen y masa a su planeta. El diámetro de la Luna es de 3.476 kilómetros, aproximadamente unos 4/15 del de la Tierra, y aunque en valor absoluto son mayores que ella los satélites Tritón de Neptuno, y Ganímedes y Calixto, de Júpiter, sin embargo, en proporción a su planeta la Tierra, es el mayor de todos ellos, siguiéndole en esta relación de proporcionalidad Tritón, cuyo diámetro es 1/10 del de Neptuno, Titania que es 1/30 del de Urano, mientras que los demás satélites son cientos de veces menores que sus planetas.

Desde el punto de vista astronáutico, tenemos que deplorar que la Luna no sea un pequeño satélite como Phobos o Deimos, de Marte, con diámetros de 15 y 18 kilómetros, respectivamente, y separados del mismo por sólo 9.380 y 23.500 Km. Si la Tierra cambiase de satélites con Marte, dispondríamos, pues de notables bases espaciales, tanto por su menor distancia como por su menor fuerza de atracción, que significarían ambas ventajosísimas posibilidades para el viaje a los mismos.

La Luna gira alrededor de la Tierra según una elipse, cuyo apogeo desde el centro de la Tierra es de 407.000 kilómetros, y su perigeo es de 356.000 kilómetros; esta distancia equivale en vuelo recto a unas nueve veces la vuelta alrededor de la Tierra, distancia recorrida más de seis veces por uno de los "Vostok", según decíamos al comienzo del artículo (2).

Considerada esta distancia de la Tierra a la Luna, desde el punto de vista de las infinitas distancias cósmicas que separan los cuerpos espaciales, es insignificante; y desde la misma Tierra a otro cuerpo celeste cualquiera significaría distancias cientos de veces mayores que ésta que la separa de la Luna. He aquí, pues, el factor determinante de la elección de la Luna como primer objetivo en los vuelos por el espacio.

Otra ventaja que pesaría enormemente a la hora de escoger este satélite nuestro para este primer intento sería la consideración de que en esta "pequeña" distancia cósmica que nos separa, las posiciones sucesivas de la astronave durante el vuelo espacial, con respecto al Sol, serían sensiblemente iguales, y por tanto la fuerza de atracción de este astro sería inalterable durante todo el vuelo, pudiendo ventajosamente no considerar este factor, que en otros vuelos espaciales de más recorrido forzosamente se ha tener en cuenta por la variación de la intensidad de la fuerza de atracción del Sol (3).

En orden, pues, a la fuerza de gravedad, y considerando solamente las de nuestro planeta y satélite como fuerzas de atracción de la astronave hacia sus respectivos centros de gravedad, deberá tenerse en cuenta que mientras la nave vuela cercana a la tierra es dominante la fuerza de gravedad de la misma, pero cuanto más se aleje de ella y se aproxime a la Luna, será la fuerza gravitatoria de ésta la que vaya en aumento, y si consideramos unidos por una línea recta ideal estos dos centros de gravedad, es interesante y preciso saber en qué punto de esta línea recta, llamado punto neutro de gravedad, las dos fuerzas influirán por igual, en un sentido dirigida al centro de la Tierra y al centro de la Luna. Dado que la fuerza de atracción es inversamente proporcional al cuadrado de las distancias y directamente a las masas respectivas, y dado que la relación de masas entre la Tierra y la Luna es de 1/81, es evidente que ambas fuerzas se igualarán cuando la distancia de la astronave con respecto a los centros de la Tierra y de la Luna sea de $\sqrt{81/1}$, que equivale a una distancia para este punto crítico de

(2) NOTA DE REVISTA DE AERONÁUTICA Y ASTRONÁUTICA.—Las vueltas a la Tierra significarán mayor o menor número de kilómetros, según la distancia a que se dén. Las vueltas con las cápsulas «Vostok» rusas o «Mercury» americanas se han venido dando a distancias entre los 200 y 300 kilómetros.

(3) NOTA DE REVISTA DE AERONÁUTICA Y ASTRONÁUTICA.—Empleando para ir a Marte o Venus una órbita heliocéntrica de las llamadas «económica de Hohman», que no fuese muy excéntrica, la atracción solar casi no variará tampoco.

nueve veces más próximo a la Luna que a la Tierra, y en kilómetros esta distancia es de 38.000 kilómetros a la Luna y 236.000 kilómetros a la Tierra (4).

Combustible.

El primer problema que se plantea a la hora de estudiar este viaje, u otro a través del espacio, es el de calcular el consumo de combustible de los cohetes portadores. Desde el punto de vista ponderativo, y sabiendo que cualquier otro viaje a otro cuerpo espacial que no sea la Luna significaría distancias cientos de veces mayores, parece lógico pensar que este consumo de combustible sería proporcionalmente cientos de veces mayor, con lo cual harían falta gigantescos cohetes con depósitos de combustible inconcebibles, que a su vez necesitarían una potencia portadora tan grande que el consumo volvería a aumentarse nuevamente, llegando a plantearse por reciprocidad un problema insoluble. Afortunadamente para la astronáutica, este cálculo de consumo de combustible es erróneo; es cierto, por otro lado, que en cualquier viaje terrestre, cuanto mayor sea la distancia a recorrer, mayor será el consumo de combustible, ya que el motor propulsor funciona durante todo el recorrido; pero en los viajes espaciales no sucede así, e incluso puede suceder que viajes a través del espacio de mucha mayor duración y distancia necesiten menos combustible que otros de estos viajes a distancias más cortas. Esto es debido a que durante el viaje a través del espacio el motor-cohete sólo funciona y, por tanto, sólo consume combustible durante una parte insignificante del mismo, y el resto del tiempo, al no existir resistencias físicas que vencer, la astronave vuela indefinidamente aprovechando la energía cinética acumulada durante el funcionamiento del motor (5). Es decir, en resumen podemos considerar que los cohetes portadores funcionan, y por tanto consumen combustible, en dos ocasiones, bien para proporcionar a la astronave la velocidad de liberación respecto a la Tierra, o bien para variar el rumbo a la velocidad, una vez situada en el espacio (6).

El impulso que los cohetes deben proporcionar a la nave espacial, será el necesario para que ésta adquiera una velocidad límite de 11,2 km/seg., que equivale a unos 40.000 km/hora, y una vez la astronave libre de la gravitación terrestre, navegando por el espacio según la velocidad debida a la energía cinética recibida durante el funcionamiento de los cohetes, sólo necesitará nuevamente de la propulsión de los mismos por los dos motivos ya indicados, y concretamente en las ocasiones en que se trate de poner en órbita alrededor de la Tierra, o de otro u otros planetas (o del Sol en las trayectorias heliocéntricas de Hohman), será preciso nuevamente el impulso de los cohetes, en primer lugar para cambiar el rumbo según la órbita a describir, y en segundo lugar para proporcionar a la astronave la velocidad de satelización, es decir, la velocidad necesaria para equilibrar las fuerzas centrífuga y centrípeta debidas a la circunferencia o elipse a describir.

El consumo de combustible en un viaje espacial se halla determinado, no por la distancia a recorrer, sino por otros factores, el principal de los cuales es el debido a los campos gravitatorios que la astronave tiene que vencer, y pudiera ocurrir que debido al pequeño tamaño de la Luna, comparada con otro planeta mucho más lejano de la Tierra, el campo de atracción de este último fuera mucho más intenso que el de aquélla, y, por tanto, en el viaje de ida necesitaría menos tiempo del impulso de los cohetes portadores, y el consumo de combustible sería menor que el necesario para poder llegar a la Luna...

El efecto de la fuerza de atracción de la Luna sobre la astronave, empieza a superar o predominar al llegar ésta al llamado Pun-

(4) NOTA DE REVISTA DE AERONÁUTICA Y ASTRONÁUTICA.—No sale la distancia media Tierra-Luna. El autor debe haber tomado distancias entre la superficie de la Tierra y la superficie de la Luna.

(5) NOTA DE REVISTA DE AERONÁUTICA Y ASTRONÁUTICA.—Es cierto lo que dice el autor; pero además, si se emplean para ir de la Tierra a Marte o Venus (por ejemplo) órbitas económicas de Hahman, que son satelitarias heliocéntricas, una vez colocado en ellas el móvil como satélite del Sol, no consume combustible, pues viaja por gravitación.

(6) NOTA DE REVISTA DE AERONÁUTICA Y ASTRONÁUTICA.—Utilizando órbitas económicas de Hahman, heliocéntricas, consumiría fuerza solamente para despegue, entrada en órbita, trayectoria, frenado de llegada y despegue y frenado de regreso a la Tierra.

to Neutro de Gravedad, del que ya hemos hablado. A partir de este punto, situado a unos 38.000 Km. de la Luna (6), el cohete o astronave tiende a caer simplemente hacia la Luna, y esta caída se acelera uniformemente hasta alcanzar la superficie lunar con una velocidad de 2,33 Km/seg., unos 8.400 Km/h.).

Más adelante hablamos de cómo transformar el impacto violento en "alunizaje" suave, entrando previamente a llegada tangencial a una órbita satelitaria lunar previa.

Esta velocidad es similar a la de un proyectil de artillería que hiciera blanco directamente sobre la Luna. Es este el caso del "Lunik II", que alcanzó la asombrada faz lunar el día 12 de septiembre de 1959.

La duración del trayecto de vuelo de la Tierra a la Luna, depende de la velocidad inicial que proporcionen los cohetes al momento de despegue de la astronave; estas velocidades iniciales pueden variar desde unos 11,2 Km/seg., a unos 12,3 Km/seg., y estas pequeñas variaciones de velocidad inicial significan diferencias de duración de cinco días a uno en dicho recorrido (velocidad de escape entre 40.000 y 44.000 Km/h.).

Empleando los ingenios americanos "Thor-Pionner", de la Air Force, y los "Pioner-Junos", del Ejército, se calculan unas duraciones respectivas de 2,6 y 1,4 días, siendo sus velocidades iniciales diferentes en sólo 2,5 por 100 aproximadamente.

Ahora bien, si lo que se pretende no es conseguir impactos en la Luna, en los cuales se desprecia la violencia del choque, sino alunizajes de la astronave en condiciones de viabilidad, se tendrá que considerar el problema del frenado de la nave hasta posarse más o menos suavemente sobre la faz de la Luna.

Llegada a la Luna. «Alunizaje».

Para conseguir este objetivo podemos considerar dos hipótesis: o bien tratamos de alcanzar un acercamiento gradual por frenado por reacción "sendo planeo" o bien maniobrando hasta entrar tan genialmente en órbita satelitaria antes del descenso. La desviación para alcanzar una órbita satelitaria puede realizarse mediante un cohete de frenado axial que haga decrecer la velocidad de llegada hasta igualarla a la "velocidad de satelización", a determinada distancia a la Luna y al mismo tiempo varíe la trayectoria de la nave espacial en la dirección tangencial deseada.

El aterrizaje de vehículos espaciales tripulados está sujeto a las mismas o parecidas consideraciones que se tienen en cuenta para el terrizaje de los aviones convencionales. El aterrizaje, pues, en la Tierra, Luna o cualquier otro cuerpo planetario, estará sujeto a ciertas limitaciones: Velocidad de aproximación, a la superficie de llegada, naturaleza del terreno, naturaleza de la carga transportada y limitaciones de peso.

La velocidad de aproximación.

Debe considerarse como la que lleva la nave inmediatamente antes de la toma de contacto o llegada. El cuadrado de la velocidad de traslación multiplicado por 1/2 de la masa de la nave será la energía cinética que habrá de disiparse totalmente para la "llegada". La parte de la Física que estudia la energía del movimiento, nos dice que esta disipación de energía no puede predecirse por medio de las actuales teorías, ni siquiera en el caso del impacto más suave. Es por lo que acudimos en este caso de llegada a la Luna, *sin atmósfera,* imposibilidad de planeo aerodinámico a la solución del cohete de frenado por retropropulsión que nos lo frenará primero hasta la *velocidad de satelización* y variará su trayectoria hasta hacer entrar la nave en órbita satelitaria alrededor de la Luna. En estas condiciones los tripulantes pueden estudiar detenidamente la faz lunar y escoger (¿) el lugar más conveniente para su llegada final a la superficie lunar. El descenso de la aeronave una vez en esa órbita satelitaria lunar se puede conseguir por medio de otros cohetes de frenado ("dump"), para que el vehículo, atraído por la gravedad de la Luna al disminuir la velocidad de satelización, inicie una trayectoria descendente o "seudo planeo".

La naturaleza del terreno.

Las llegadas a la Luna tendrán que imaginarse sobre una gran variedad de superficies, desconocidas todas ellas, probablemen-

te arcillosas, o rocas de diferentes grados de dureza, y problemas de la toma de contacto sobre esquistos, guijarros o, quizá, sobre afloramientos de sólidas rocas; aunque no se descarte la posibilidad de terrenos compactos o de llanuras horizontales y de resistencia a la compresión muy variable (7). Sin embargo, al calcular anticipadamente los medios adaptados a la aeronave para el alunizaje, es indudable que existirá una incertidumbre sobre los sistemas a emplear.

Naturaleza de la carga transportada.

La fragilidad de la carga transportada determinará que la toma de contacto con la superficie lunar sea más o menos suave y moderada. Normalmente, de esta carga transportada lo más delicado será, sin duda, el equipo electrónico, tanto de la aeronave como de los medios de comunicación. Sin embargo, hoy día, estos aparatos, transistores, amplificadores, mandos electrónicos, etcétera, están diseñados para resistir perfectamente deceleraciones de hasta 18.000 g.

Indudablemente, valor muy por encima del de la toma de contacto de los aterrizajes controlados normales.

En consecuencia, podemos admitir un alunizaje de características parecidas a estos aterrizajes convencionales en cuanto al equipo electrónico se refiere, pero teniendo en cuenta en el caso de la llegada a la Luna que la desconocida resistencia de su superficie no debe impedir nunca que las antenas de comunicación queden siempre sobre la superficie del mismo, es decir, no debe chocar tan violentamente que la astronave se entierre por completo (8). En definitiva, la deceleración de llegada a la Luna debemos suponerla con parecidas características a las del aterrizaje en la Tierra, y su valor máximo vendrá en función de la resistencia de los seres humanos que transporte.

(7) NOTA DE REVISTA DE AERONÁUTICA Y ASTRONÁUTICA.—Algunas teorías suponen a la superficie lunar cubierta de varios metros de polvo interestelar caído y acumulado allí por millares de siglos.

(8) NOTA DE REVISTA DE AERONÁUTICA Y ASTRONÁUTICA.—Incluso en el caso de la existencia de bastantes metros de profundidad, en cuanto a la capa de polvo cósmico interestelar que pudiera existir en la superficie lunar.

Limitaciones de peso.

Aquí hemos de hacer una consideración previa, y es que es muy distinta la diferencia de peso de un equipo a transportar a un planeta con atmósfera, del caso a llevar este equipo a cuerpos celestes sin atmósfera, como la Luna.

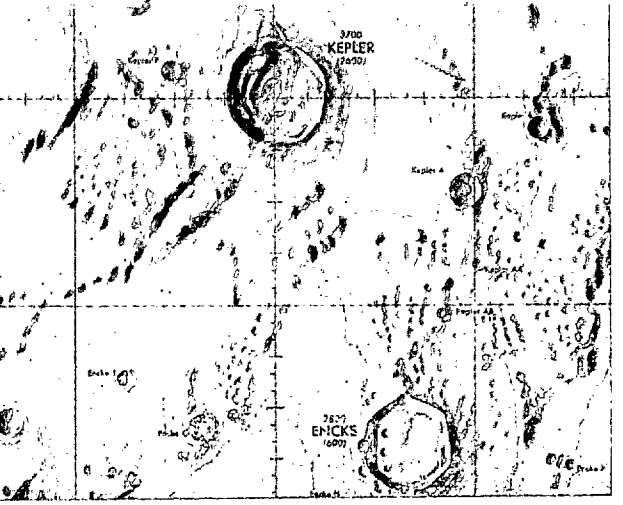
La existencia de la atmósfera permite emplear sistemas de planeos aerodinámicos y, por lo tanto, superficies sustentadoras, timones, paracaídas, etc., que permiten un descenso gradual y conseguir un aterrizaje más o menos suave, según la densidad atmosférica al ras de la superficie del cuerpo celeste. Pero en la Luna sería preciso, para aminorar la velocidad de *caída,* el empleo de cohetes de frenado, que al fin y al cabo significan un considerable aumento de peso al despegue y en el transporte útil de la astronave; sin embargo, a favor de la moderación del descenso en la Luna, consideraremos que la "fuerza de atracción" de ésta es nueve veces menor que la terrestre y. por lo tanto, el peso de la astronave hay que considerarlo como nueve veces su peso sobre la Tierra.

Uno de los primeros proyectos sobre un cohete a la Luna data de octubre de 1951, debido al sabio soviético Tikhonravov, el cual (con un ingenio balístico de tres cuerpos que pesaría en su totalidad mil toneladas), afirmaba que podía elevarse una astronave para dos hombres; los cuales podrían llegar a circular alrededor de la Luna y volver a la Tierra. Debería tener una velocidad de escape de 12 Km/seg.; pero si se dispusiera de un satélite artificial previo, que sirviera de plataforma de partida para la nave espacial y su cohete portador, solamente sería preciso que pesaran cien toneladas y una velocidad de impulso de 3 Km/segundo para realizar el citado viaje de circunvalación a la Luna y regreso a la Tierra.

Proyectos más recientes.

De los primeros proyectos de los años cincuenta, todos ellos teóricos, pasamos a las experiencias y logros reales alcanzados y por alcanzar, tanto por los científicos americanos como por los soviéticos.

Por parte de los americanos tenemos que considerar como muy esperanzadoras las pruebas a realizar con el Proyecto *Prospec-*



tor, de la N. A. S. A. Las características principales de este proyecto son la de conseguir una aeronave capaz de posarse en la Luna suave y blandamente, según sistema Soft-landed; es decir, arribada y desembarco suave, sin deterioros en la astronave, con equipos y sistemas de control remoto para hacer posible el reembarque, el despegue lunar y el consiguiente regreso a la Tierra. Tendrá, pues, un control remoto desde tierra, que ordenará el regreso desde la Luna.

Es obvio considerar que en estos primeros ensayos no se expondrá la vida de ningún tripulante. El ingenio elevador será un Saturno, cuyo concurso y construcción durará desde el año 1961 al 1965.

No podemos dejar de citar el ya experimentado proyecto "Ranger", también de la N. A. S. A., construído su sistema y conjunto por la "Set Propulsion Laboratory" y dotado de una "cápsula habitable" que por descontado no ha llevado seres humanos en sus primeros intentos. El cohete portador fué el "Atlas-Agena", el más perfeccionado y más preciso en su funcionamiento de los hasta ahora utilizados por los americanos. Como primer "ingenio lanzador" se empleó el Atlas, hasta colocar al conjunto Ranger-Atlas-Agena en órbita terrestre; seis minutos después por sistema de mando electrónico desde la Tierra, se ordenó la ignición del cohete Agena, a fin de liberar a la cápsula Ranger de la esclavitud orbital terrestre y lanzarla directamente hacia su impacto lunar. El "Ranger IV", liberado ya de los cohetes impulsores, elevadores, desplegó sus antenas que le permitieron recibir y transmitir observaciones ya desde la Tierra.

Los rusos, el 2 de enero de 1959, enviaban al espacio un proyectil denominado "Lunik I", sin duda, como su nombre indica, destinado a hacer, o bien impacto en la Luna, o a describir una órbita alrededor de la misma que permitiera obtener información previa para el hipotético viaje a la misma. Sin embargo, el "Lunik I" se transformó en el primer asteroide artificial con órbita alrededor del Sol; su peso era de 381 kilogramos y su velocidad de paso frente a la Luna fué excesiva (velocidad de escape).

La importancia de dicho ensayo consistió en el hecho de haber proporcionado a un proyectil cohete lo que se llama velocidad de liberación a la Tierra, que se calcula en unos 11 Km/seg. como mínimo. La elipse que dicho satélite describe alrededor del Sol, se aproxima al mismo hasta 149 millones de kilómetros y en su apogeo se aleja hasta 190 millones.

El 12 de septiembre de 1960, un proyectil ruso llamado "Lunik II", consiguió un asombroso tiro al blanco, cuya diana fué la Luna. En el llamado Mar de la Tranquilidad. Todavía no se había ponderado suficientemente el alcance del impacto del "Lunik II" en la Luna, cuando otro nuevo "Lunik", el tercero, de 274 kilogramos de peso realizaba otra etapa no menos considerable.

El objetivo del "Lunik III" fué el fotografiar la cara oculta de la Luna, objetivo sumamente difícil que precisaba una exactitud absoluta en su trazado y recorrido. Tenía que cumplir, entre otros, los siguientes requisitos: 1.° Sería preciso que en su retorno a la Tierra el "Lunik III" pasara por encima del territorio soviético para transmitir información y fotos claramente a los receptores rusos. 2.° Era también necesario impedir que el "Lunik" descendiera de los 40.000 kilómetros en la parte de su órbita más próxima a la Tierra, a fin de evitar la reentrada en la atmósfera terrestre y que se quemase. 3.° La órbita debería ser determinada con tal exactitud, que el sistema de observación y el de fotografía se conectaran con el "Lunik" en un momento determinado y preciso. Esto se llama "adquisición de la Luna".

Pese a que esta operación entrañaba tantas y tan grandes complicaciones, el "Lunik III", lanzado el 4 de octubre, es decir, 22 días después del lanzamiento del "Lunik II", cumplió su objetivo con toda precisión: ver y fotografiar la cara oculta de la Luna. Estos son los hechos más desta-

cados alcanzados por los técnicos rusos en relación con nuestro satélite, la Luna.

Mirando al futuro.

Generalmente, se tiene aceptada la idea de que sería precisa la existencia de una "estación satélite", que girando alrededor de la Tierra, sirviera de base de aprovisionamiento de combustibles para las astronaves. Supuesta una estación de este tipo en órbita alrededor de la Tierra a una altura de 500 kilómetros, dònde se mantendrá girando en órbita circular o ligeramente elíptica a una velocidad aproximada de 7,6 a 7,7 Km/seg. podríamos, por medio de cohetes cisternas transportar desde la Tierra miles de toneladas de combustibles que se almacenarían en los depósitos de la citada estación orbital.

La futura astronave a la Luna cubrirá esta distancia de 500 kilómetros con el impulso de su cohete inicial; llegando a esta órbita satelitaria regulará su velocidad para igualarla a la de la estación satélite, hasta conseguir que marchen codo a codo en torno a la Tierra, y realizar el aprovisionamiento de combustible. Para poder llegar a esta estación, la astronave hubo de estar dotada de una velocidad ideal de unos 12 Km/segundo.

Después de repostar de combustible en la estación satélite, habrá que poner en marcha los motores cohete para aumentar la velocidad de la astronave y liberarla de "la velocidad de satelización", teniendo en cuenta que este momento de liberación de la órbita terrestre (paso a "la velocidad de escape" y trayectoria espacial interplanetaria) deberá hacerse en el punto más favorable de la elipse, con relación a la situación futura de la Luna. Para aumentar la velocidad de la nave desde la de circunvalación (que será de unos 7,6 Km/seg.) a la de 11 Km/segundo que será "la de escape o liberación" será necesario, pues, una velocidad adicional de 3,4 Km/seg. Así, pues, ahora se requerirá una velocidad de 3,4 Km/seg. al cohete portador en vez de los 12 Km/seg. necesarios en el despegue directo y "escape" desde Tierra. De ello se deduce que la velocidad ideal desde ahora será de unos 12 Km/segundo, es decir, la suma de la velocidad de satelización más la velocidad de escape orbital.

La duración del vuelo a la Luna dependerá más que del camino a seguir de la velocidad de vuelo. La velocidad mínima, según dijimos anteriormente, que la astronave habrá de tener a partir de la Tierra para poder llegar a la Luna es de 11,1 Km/segundo.

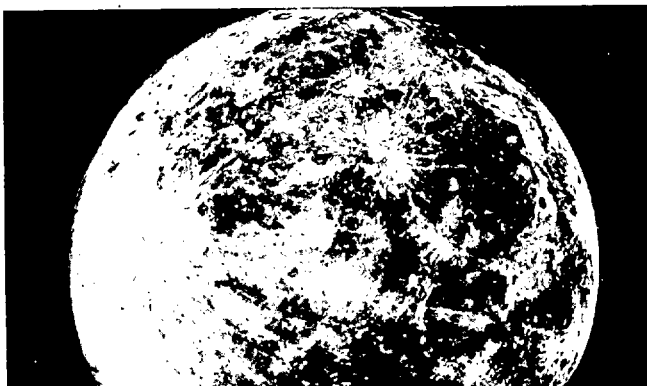
Las órbitas que se calculen para que la nave circunvale a la Luna requieren una velocidad ideal entre los 11,1 y los 11,2 kilómetro/seg. A la velocidad mínima de 11,1 la astronave llegará a la Luna en unas ciento quince horas, siendo, por tanto, esta la duración máxima del citado viaje. A una velocidad de 11,2 Km/seg., el vuelo durará unas cincuenta horas. A una velocidad inicial de 15,2 Km/seg. tendrá una duración de diez horas, y si la velocidad se aumenta hasta 21,2, la duración será de seis horas (9).

Un cohete-expreso Tierra-Luna, para el futuro, podría efectuar su vuelo en algo menos de veinticuatro horas, incluso en medio día, duración normal de muchos viajes terrestres. El paso definitivo en esta hipotética organización de vuelos regulares, a nuestro satélite, sería la propulsión nuclear para los cohetes portadores; por otro lado, estos cohetes funcionarán solamente unos diez minutos al despegar de la Tierra, y otros tantos al llegar a la Luna (en este caso como deceleradores). El resto del viaje lo hará la astronave flotando en el más absoluto de los silencios.

La llegada a la Luna y la vuelta a la Tierra, por su extensión y complejidad, son temas de otros dos artículos.

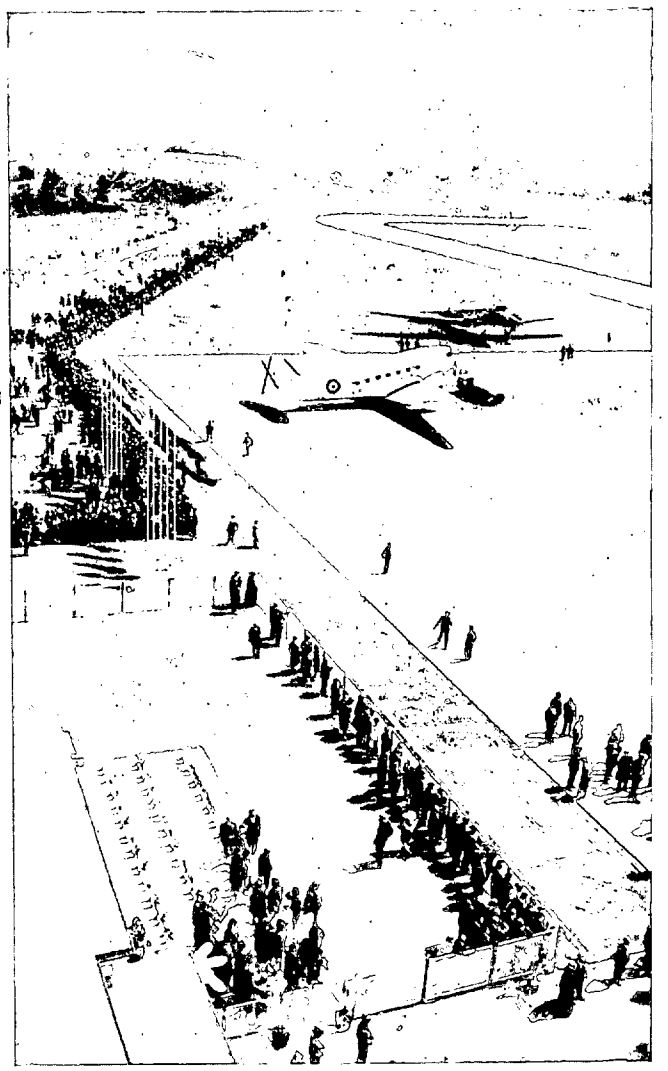
---

(9) NOTA DE REVISTA DE AERONÁUTICA Y ASTRONÁUTICA.—Con velocidades mínimas de *escape*, se provocan trayectorias largas elípticas; con mayores velocidades, trayectorias más cortas parabólicas o hiperbólicas.



Información Nacional

INAUGURACION DEL AEROPUERTO DE LA CORUÑA



El día 25 de mayo fué inaugurado el aeropuerto de Alvedro, que servirá al tráfico de la ciudad de La Coruña.

Situado a 8 kilómetros de la capital gallega, este aeropuerto viene a sumarse a los de Peinador, en Vigo, y de Labacolla, en Santiago de Compostela, que sirven a Galicia.

El acto inaugural estuvo presidido por los Ministros del Aire y de Marina, a los que acompañaban el Cardenal - Arzobispo de Santiago, el Capitán General de la VIII Región Militar, el Almirante Jefe del Departamento Marítimo del Ferrol del Caudillo, los Tenientes Generales Jefes de las Regiones Aéreas Central y Atlántica, el Director general de Aviación Civil, los Gobernadores Civil y Militar de la provincia y otras autoridades.

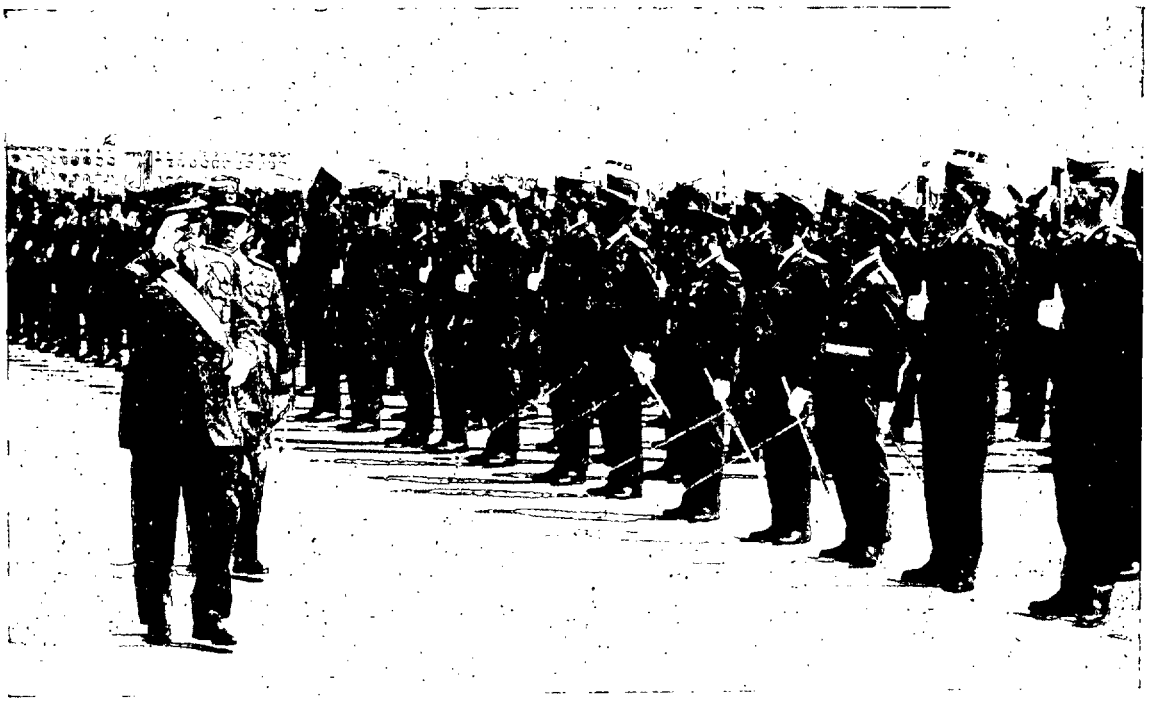
Una muchedumbre, que algunos periódicos locales calcularon en 100.000 personas, se congregó para asistir al acto.

Una escuadrilla de aviones E. 16 evolucionó sobre el aeropuerto durante la inauguración, en cuyo acto, también, tomó tierra el primer avión comercial de la Compañía Aviaco, con el que se abrió la ruta Madrid-La Coruña.

Las autoridades recorrieron detenidamente las instalaciones del aeropuerto, que fueron bendecidas por el Cardenal-Arzobispo de Santiago de Compostela.

La pista principal mide 1.680 metros de largo y 45 de ancho.

JURA DE BANDERA EN GETAFE



El día 19 de mayo juraron la Bandera en la Base Aérea de Getafe cerca de 4.000 reclutas, pertenecientes a las Bases Aéreas de Getafe, Cuatro Vientos, Alcalá de Henares, Torrejón y Villatobas.

El acto militar, que fué presidido por el Teniente General Jefe de la Región Aérea Central, comenzó con una misa de campaña, a la que asistieron, también, el General 2.º Jefe de la Región, el General Jefe del Estado Mayor y los Jefes de las citadas Bases.

Terminada la misa se procedió al acto de juramento de fidelidad a la Bandera, en el que, con arreglo a las disposiciones reglamentarias, después de la fórmula del mismo, los reclutas pasaron de uno en uno a besar la Bandera, para desfilar a continuación, en columna de a tres, por debajo de los Estandartes de las diversas Bases que acudieron al acto. Después de una brillante alocución del Coronel Jefe de la Escuela de Transmisiones, que mandaba las fuerzas, éstas desfilaron ante el Teniente General Jefe de la Región Aérea Central.

LA ESCUELA BASICA DE MATACAN CUMPLE LAS 100.000 HORAS DE VUELO

El día 21 de mayo la Escuela Básica de Matacán cumplió las 100.000 horas de vuelo. Con tal motivo se celebró una exhibición aérea en la que tomaron parte 32 aviones E.16.

En honor de los pilotos se celebró una recepción, anunciándose que la Corporación Municipal, como homenaje de Salamanca a la citada Escuela, le concedía la Medalla de Oro de la ciudad.

La realización de estas 100.000 horas supone, entre otros datos estadísticos, el trabajo de 300 hombres durante 8 años, 4.900.000 horas de trabajo, 25.000.000 de kilómetros recorridos, lo que a su vez significa 625 vueltas a la Tierra; para la ejecución de estas horas de vuelo se realizaron más de 400.000 despegues y aterrizajes.

LA VUELTA AEREA A ESPAÑA 1963

Organizada por el Real Aero Club de España se ha celebrado la Vuelta Aérea a España, con el siguiente programa:

El día 10 de junio se concentraron en el aeródromo de Valladolid todas las avionetas que habían de participar en la competición. El vuelo desde el punto de procedencia hasta el aeródromo de Villanubla se consideró como etapa de regularidad. El día 11 se cubrió la etapa, también de regularidad, Valladolid-Oporto. En esta etapa habría de localizarse y describirse un punto situado sobre la ruta. El día siguiente se realizaron los vuelos Oporto-Aveiro (prueba de velocidad) y el de Aveiro-Lisboa, cubierto discrecionalmente. Tras de un día de descanso en la capital portuguesa, el 14 se cubrieron las etapas Lisboa-Sevilla, con localización de un punto intermedio, y Sevilla-Málaga, nuevo vuelo de regularidad, con localización, también, de un punto sobre la ruta. El día 15 se cubrieron las etapas de regularidad Málaga-Córdoba y Córdoba-Madrid, debiéndose descubrir y situar en la primera un punto señalado.

Finalizada la Vuelta, el día 16, en un acto presidido por el Teniente General Jefe de la Región Aérea Central, Presidente del Real Aero Club de España y otras autoridades, se repartieron los premios concedidos a los diversos participantes.

En total tomaron parte en la competición 40 avionetas, destacándose la participación de nueve pertenecientes a Aero Clubs portugueses y tres a la Base Aeronaval de Rota, con tripulaciones norteamericanas.

La clasificación y premios en los cinco primeros números quedó establecida de la forma siguiente:

1.° Don Angel Campoy (Copas de S. E. el Jefe del Estado y del Ministro del Aire).

2.º Don Juan Fernández (Copas del General Jefe del E. M. del Aire y del Presidente del R.A.C.E.).

3.º Don Ricardo Villar (Copa del General Subsecretario del Aire).

4.º Don Mariano Aguirre (Copa del Teniente General Jefe de la Región Aérea Central).

5.º Don Abraham Salazar (Copa del Director general de Aviación Civil).

CAMPEONATOS DEPORTIVOS DEL EJERCITO DEL AIRE

Entre los días 13 y 17 del mes de mayo tuvo lugar, en las instalaciones deportivas de la Academia General del Aire, la segunda fase de los I Campeonatos Deportivos del Ejército del Aire. Se disputó con participación de equipos de todas las Regiones y Zonas Aéreas, así como, fuera de concurso, otro representativo de la Academia General. La competición abarcó las modalidades de baloncesto, balonmano, atletismo, natación, judo y esgrima, realizándose al mismo tiempo demostraciones de natación de combate, concursos de patrullas militares y un curso de socorrismo en el que fueron titulados 52 nadadores (tres Oficiales y el resto alumnos de la Academia General).

Aunque el establecimiento de nuevas marcas reviste un interés secundario ante el fin general de mantener el adiestramiento físico del personal en activo, en este I Campeonato, programado en el Plan de Actividades, se han batido muchas de las únicas marcas que se habían establecido por promociones de alumnos de la citada Academia General, marcas que, aunque no tienen un alto valor relativo comparadas con las nacionales, sí lo poseen teniendo en cuenta que en competiciones de esta clase, las primeras que se realizan rara vez consiguen metas sensacionales.

Las obtenidas aún pueden ser mejoradas en la competición que entre los tres Ejércitos tendrá lugar en Madrid el próximo agosto, para seleccionar el equipo de las Fuerzas Armadas españolas que participará en los Campeonatos Internacionales Militares, que se celebrarán en Barcelona a primeros de octubre.

En judo, hubo un copo de primeros puestos por la Academia General, que clasificó a todos los participantes en los cuartos de final y a seis de los ocho que disputaron los octavos.

Se batieron entre otras marcas la de lanzamiento de disco, en la que se pasó de 32,6 a 40,27 metros; la de lanzamiento de jabalina, establecida en 43,17 desde 40,2 metros, y la de peso, desde 11,56 a 12,08 metros.

La clasificación por equipos, incluyendo a la Academia General, aunque como se dice actuó fuera de concurso, fué la siguiente:

BALONCESTO: Regiones Pirenaica, Canarias, Baleares, Academia General.

BALONMANO: Levante, Pirenaica, Baleares y Central.

ESGRIMA (Equipos): Academia General, R. A. Central y Canarias.

ESGRIMA (Individual): Capitán Lodos, Caballero Cadete Franco y Capitán De Miguel.

ATLETISMO: Atlántica, Academia General.

NATACION: Canarias, Academia General y Central.

PATRULLAS MILITARES: Levante, Central y Baleares.

EL EXCMO. GENERAL D. RAFAEL CALVO RODES, VICEPRESIDENTE DE LA COMISION ASESORA DE INVESTIGACION CIENTIFICA Y TECNICA

Por Decreto de 30 de mayo pasado se nombra Vicepresidente de la Comisión Asesora de Investigación Científica y Técnica al General Honorario del Cuerpo de Ingenieros Aeronáuticos excelentísimo señor don Rafael Calvo Rodés, Presidente del Patronato del INTA. De todos es conocida la gran labor de investigación desarrollada por el General Calvo en el campo de los Materiales, lo que le ha valido ser miembro de varias sociedades e institutos de investigación.

EL EXCMO. CORONEL D. FELIPE LAFITA BABIO, ACADEMICO DE LA REAL DE CIENCIAS EXACTAS, FISICAS Y NATURALES

El 29 de mayo fué recibido en la Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales el Excmo. Coronel don Felipe Lafita Babio. La Corporación estaba presidida por don Alfonso Peña Boeuf y la contestación al discurso del recipiendario corrió a cargo del ilustre profesor don Julio Palacios, quien resaltó la gran labor como Ingeniero Aeronáutico y como Ingeniero Naval del Coronel Lafita que fué el primer Director de INTAET.

El discurso del Coronel Lafita fue una lección magistral sobre los problemas de vibraciones mecánicas en ingeniería que

tanto interés presenta en todos los campos, pero fundamentalmente en el aeronáutico.

Entre otras personalidades, asistieron al acto el Presidente del Patronato del INTA y Vicepresidente de la Comisión Asesora de Investigación Científica y Técnica, el Director General de Aeropuertos y el Secretario General del INTA.

JUNTA GENERAL DE «IBERIA»

En la sede del Instituto Nacional de Industria, propietario de todas las acciones de «Iberia, Líneas Aéreas de España, S. A.», se celebró el pasado lunes 20 de mayo Junta General de Accionistas correspondiente al Ejercicio de 1962, bajo la presidencia del Excmo. Sr. don Julián Rubio López.

La representación del capital la ostentaron Consejeros y Directivos del Instituto Nacional de Industria, presididos por el Excmo. Sr. don Jesús María de Rotaeche.

La Junta General examinó la Memoria, Cuentas, Balance y resultados del Ejercicio de 1962, dando su aprobación a la gestión del Consejo.

La Memoria resume las actividades de la Empresa durante el Ejercicio.

El acontecimiento más sobresaliente en la actividad técnica de la Compañía fué la puesta en servicio de reactores continentales Caravelle VI-R, cubriendo con ello el plan de renovación de equipo en la red internacional, iniciado en 1961, con la puesta en servicio en la red trasatlántica de grandes reactores, Douglas DC-8. Se prosiguió, dentro del Ejercicio, el programa de adquisición de flota para la red nacional, con la compra de dos aviones Superconstellation y ocho Convair Metropolitan, lo que permitió a la Compañía retirar de toda su red peninsular las aeronaves desprovistas de cabina estanca.

La asimilación de las nuevas aeronaves, que tanto en sus aspectos de mantenimiento en tierra, como en su operación en vuelo, difieren notablemente de los aviones clásicos, se efectuó con pleno éxito, con arreglo al programa de previsiones trazado por la Empresa.

Se prosiguió durante el pasado año el programa de cooperación con la Compañía Aviación y Comercio, mediante la cesión de material aéreo y rutas.

Los datos más representativos de la explotación de los servicios aéreos regulares por la Empresa en el Ejercicio pasado, recogidos en la Memoria, ponen de manifiesto que la Compañía efectuó 44.020 vuelos, recorriendo en ellos 28 millones y medio de kilómetros y en su ejecución se invirtieron 75.800 horas.

La producción bruta ofrecida por la Empresa al mercado ascendió en el año a 223 millones de Tn/Km, con aumento del 50 por 100 sobre la cifra de 1961. En términos de asientos/km. la oferta fué de 1936 millones con incremento del 40 por 100 sobre la de 1961. De esta producción bruta la Empresa vendió en el mercado de transporte 105 millones de Toneladas/Km., y referido a plazas 1.058 millones de asientos/Km., con incrementos del 13,40 y del 33 por 100 sobre la producción neta de 1961.

Relacionando las cifras de producción bruta y neta el porcentaje de la primera aceptada por la demanda fué del 0,47 referido a las Tn/Km. y del 0,54 referido a los asientos/Km.

Información del Extranjero

AVIACION MILITAR

Una escuadrilla acrobática de la RAF, equipada con aviones supersónicos "Lightning", en el curso de un entrenamiento sobre las costas orientales de Inglaterra.

ALEMANIA

Posible sucesor del G.91.

Las firmas Fiat, Focke-Wulf y un consorcio alemán, se han asociado para estudiar un aparato que pueda sustituir a los Fiat G.91, que prestan servicio en Alemania e Italia. El Ministro de Defensa de la Alemania Federal se ha mostrado favorable a esta empresa. Es probable que el Focke-Wulf FW 1262 (aparato VTOL de caza y de reconocimiento), así como el Fiat G.95/4, figuren entre los proyectos estudiados.

El Ministro de Defensa de Alemania federal no parece haber preparado el pliego de condiciones para un sucesor del G.91 y ni siquiera se sabe si dicho aparato será construído o comprado en el extranjero. El Gobierno alemán anima a la industria para que colabore con el extranjero con vistas a mejorar sus conocimientos técnicos y podría, cuando éstos queden definitivamente precisados, trabajar en la puesta a punto de un pliego de condiciones.

ESTADOS UNIDOS

Sistema de armas para los helicópteros.

En los Estados Unidos se piensa poner a punto un siste-

ma de armamento destinado a los helicópteros y que puede afectar a una amplia gama de objetivos. Parece ser que este proyecto no podrá realizarse en un futuro inmediato ya que actualmente las armas transportadas por los helicópteros no constituyen un elemento importante de la potencia ofensiva sobre el campo de batalla, a excepción, quizá, del cohete francés SS-11. Hasta 1965, por lo menos, el papel principal de un sistema de armamento utilizable por helicópteros servirá para apoyar los asaltos aéreos y realizar reconocimientos, destruir los carros y asegurar la protección de la retaguardia. Los helicópteros escaparán a los ataques de los cazas enemigos volando a altitud muy baja, de forma que evite el campo de los aparatos de detección (radar o infrarrojos). Por el momento no parece que los helicópteros vayan a asumir ninguna misión de lucha contra los helicópteros enemigos.

Un helicóptero "Alouette III" es empleado en el transporte de material pesado en los Alpes franceses.

INGLATERRA

La destrucción de Dresde.

«La destrucción de Dresde» es el título de una obra últimamente publicada en Inglaterra y cuya aparición ha sido acompañada por una oleada de comentarias y las más excitadas y antagónicas «Cartas al editor». «La destrucción de Dresde» ha causado la mayor impresión, tanto en el público británico como en los círculos militares y políticos, y puede considerarse como uno de los más grendes éxitos editoriales de la post-guerra.

El autor, David Irving, estudia en su obra el proceso de la decisión de los bombardeos ingleses sobre Dresde los días 13 y 14 de febrero de 1945, cuando ya sólo faltaban pocos días para el final de la última guerra mundial. Estos bombardeos sobre la ciudad alemana, produjeron más víctimas que cualquier otro bombardeo en el curso de la guerra, incluído el bombardeo sobre Hiroshima.

Según datos oficiales, los grandes bombardeos de la última guerra tuvieron los siguientes resultados:

Rotterdam, 14 de mayo de 1940, 980 muertos.

Coventry, 14-15 de noviembre de 1940, 380 muertos.

Hamburgo, 29 de julio de 1943, 42.800 muertos.

Hiroshima, bomba atómica, 6 de agosto de 1945, 71.400 muertos.

Tokio, 9-10 de marzo de 1945, 83.800 muertos.

Dresde, 13-14 de febrero de 1945, 135.000 muertos.

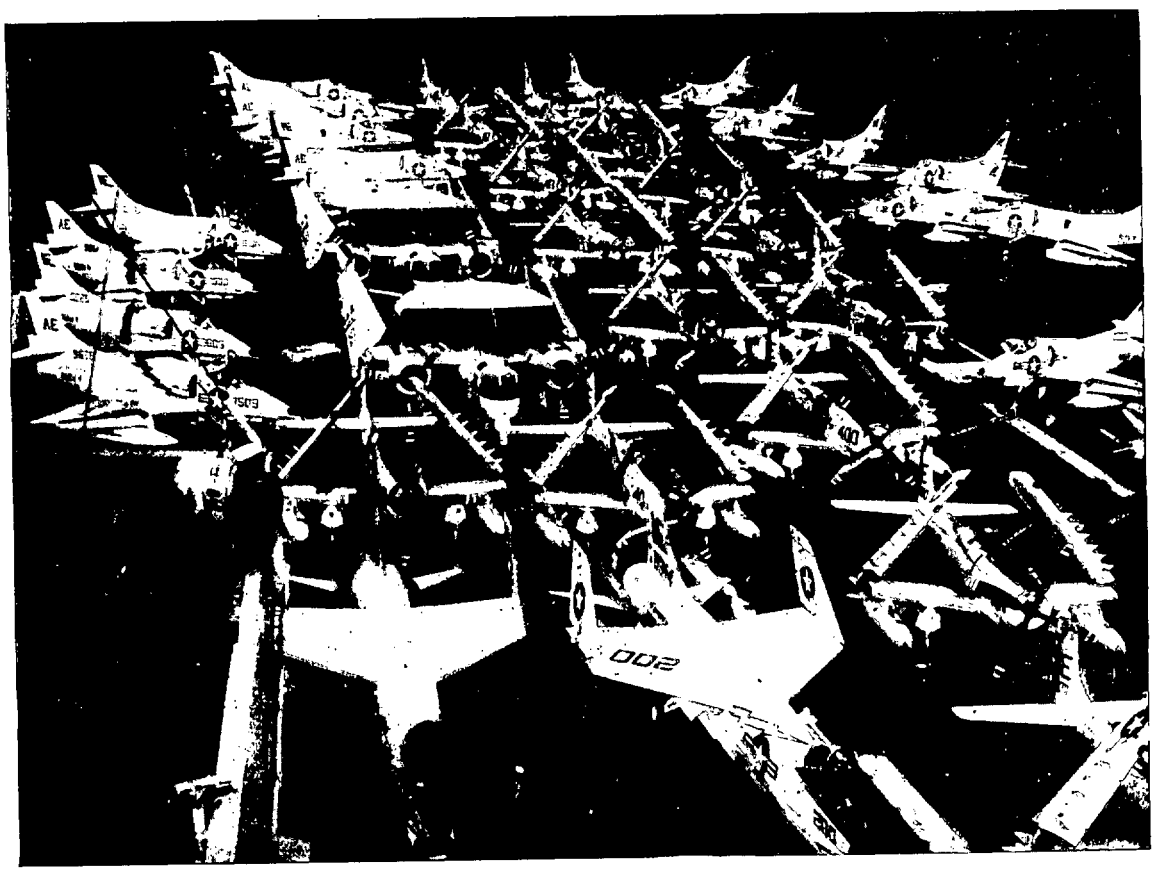
Durante toda la guerra los bombardeos alemanes causaron

en Inglaterra un total de 51.500 muertos, es decir, afirma el autor, el 38 por 100 de las víctimas producidas por la aviación británica en una sola misión sobre Dresde. Aproximadamente un millón de personas vivían entonces en esta ciudad, entre los que se contaban 350.000 refugiados procedentes de la Alemania invadida por los ejércitos rusos y 27.000 prisioneros aliados. Dresde ardió durante siete días y ocho noches y, según David Irving, no quedaron suficientes vivos en condiciones para cuidar a los heridos, enterrar a los muertos y rescatar a los moribundos que yacían bajo los escombros.

Pero la razón que ha convertido el libro de Irving en materia de alta polémica es, en realidad, la sugerencia de que los bombardeos de Dresde no respondieron a ningún objetivo o necesidad militar y fueron, por lo tanto, absolutamente innecesarios.

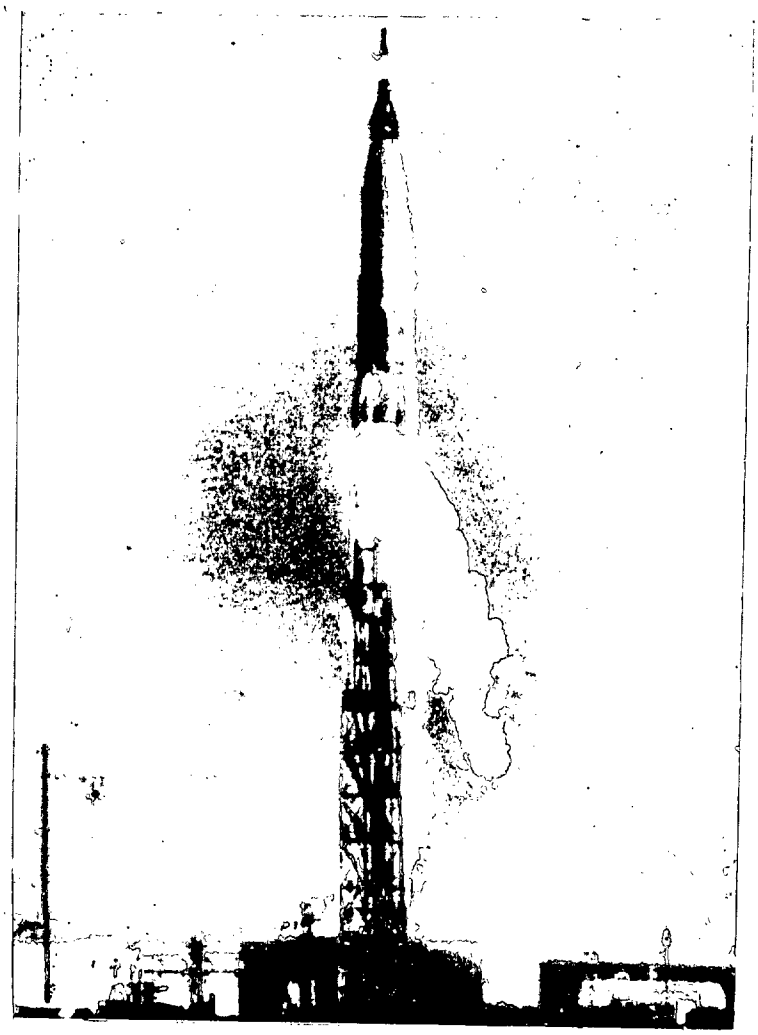
El crítico del periódico «Observer», Harold Nickolson, al comentar el libro, dice: «El público británico quiere convencerse a sí mismo de que mientras otras naciones cometen a veces atrocidades, nosotros, ingleses, no realizamos nunca actos no santos. Sin embargo, existen pocas operaciones de guerra, tan sin causa, tan sin propósito y tan brutales como el ataque británico sobre Dresde la noche del 13 de febrero de 1945.

El crítico del «Sunday Times», Peter Mansfiel, rechaza las acusaciones de Irving, y dice que Dresde fué considerado un buen objetivo por varias razones, entre las que se contaba que los rusos pidieron su bombardeo a los aliados a finales de 1944, insistiendo en esta petición en Yalta, a principios de febrero de 1945.



En la actualidad se encuentra en el Mediterráneo el portaaviones americano "Enterprise", cuya tripulación se eleva a 5.000 hombres y que conduce cien aviones de distintos tipos.

ASTRONAUTICA Y MISILES



Momento del lanzamiento del cohete "Atlas" que conduce al astronauta americano Gordon Cooper.

ESTADOS UNIDOS

Ingenio anti-ingenio «Sprint».

De tres firmas que habían presentado los proyectos sobre el estudio y la puesta a punto de ingenios anti-ingenios «Sprint» (Douglas Aircraft, North American Aviation Inc. y Martin Co.), es Martin Co. la que ha sido elegida como adjudicatario principal del contrato «Sprint».

El «Sprint» es un arma destinada a la interceptación a muy baja altura; estará dotada de un motor de propergol sólido, será más corta y más ligera que el ingenio Zeus, cuya longitud es de 1,50 m. y tendrá un poder de aceleración más elevado. Una primera serie de ensayos debe tener lugar en la Base de White Sands, y los primeros vuelos de interceptación se desarrollarán en la Base de Kwajalein.

M. Mac Namara, Secretario de Defensa del Gobierno americano, ha declarado recientemente ante el Congreso, que se oponía enérgicamente a todo proyecto que tratase de promover un sistema de defensa de medianas características (que se encontraría rápidamente caducado) y que prefería un sistema de defensa muy perfeccionado del tipo Nike-X. Este sistema utilizaría de una parte el cohete «Sprint», y de otra parte modernos radares, que puedan tratar varios objetivos a la vez.

El proyecto «Apollo».

La General Electric ha declarado que ha movilizado el equipo de técnicos que tendrán la misión de llevar a cabo el papel de primordial importancia de la Compañía en el proyecto «Apollo», de aterrizaje en la Luna. La Administración Nacional de Aeronáutica y del Espacio de los Estados Unidos designó a la General Electric para desarrollar las operaciones de proveer servicios y materiales a la NASA en los trabajos de verificación, evaluación de la seguridad de funcionamiento del equipo como elemento coordinador e integrador para todo el sistema «Apollo».

Basándose en las necesidades directrices recibidas de la NASA, se realizarán estudios para evaluar los sistemas de lanzamiento necesarios para asegurar el éxito del proyecto «Apollo», que tiene por misión el aterrizaje de una nave tripulada y su regreso a la Tierra.

Se evaluará también la eficiencia de funcionamiento de la totalidad del programa «Apollo», y se facilitará servicios de Dirección Técnica para aumentar la capacidad y posibilidades de la NASA.

Los colores claros, esenciales para los vuelos espaciales.

La cuestión de los colores se espera que juegue un importante papel en los vuelos espaciales. Mientras los especialistas en cuestiones astronáuticas se dedican a ensayar cohetes cada día más poderosos, Howard Ketcham, experto en color de la American Cyanamid International, estudia con detenimiento los colores más adecuados para combatir la sensación de soledad y monotonía con la que tendrán que enfrentarse los astronautas a lo largo de sus viajes.

De acuerdo con unas recientes declaraciones de Ketchman a la prensa, los colores que mejor pueden contribuir a distraer a los astronautas son los claros y tenues. Los tonos pastel en rosa, verde cálido, oro y azul resultan sumamente adecuados para combatir el aburrimiento.

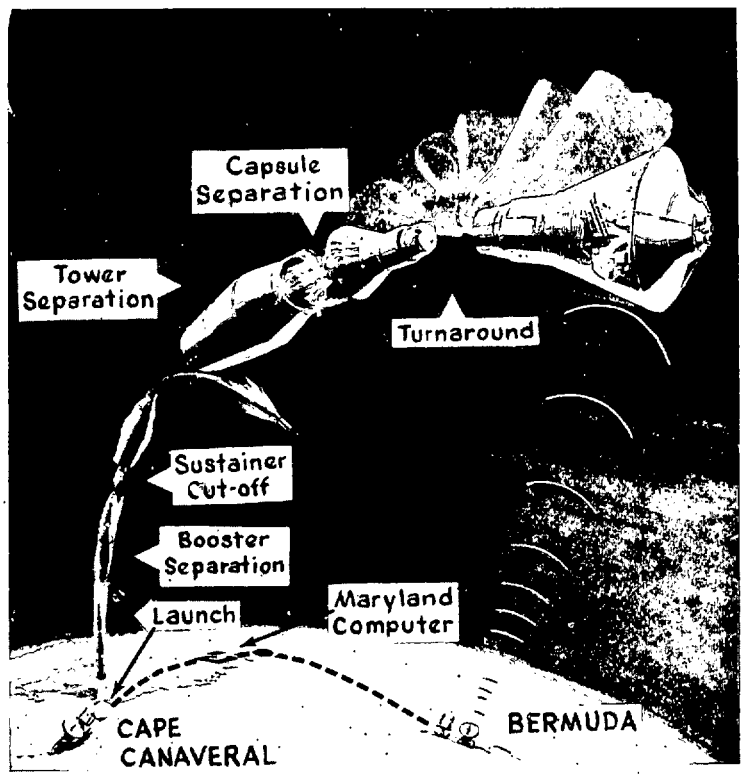
Los 3 primeros—afirmó el Sr. Ketchman—proporcionan una atmósfera de confort difícilmente superables. El azul, por su parte, da profundidad a las estancias por reducidas que sean.

INGLATERRA

¿Un satélite británico?

Se espera que el Gobierno británico haga próximamente una declaración referente a un satélite de telecomunicaciones realizado enteramente por los ingleses, y pudiera suceder que encargue a algunas firmas y organismos el estudio técnico y financiero que tengan por objeto determinar la amplitud del programa. El cohete portador empleado sería el que sobrevivirá al proyecto internacional ELDO, y comprenderá como primer cuerpo un cohete De Havilland Blue Streak (de fabricación inglesa), como segundo cuerpo un cohete Verónica (de fabricación francesa) y como tercer cuerpo un cohete alemán. Según ciertas informaciones publicadas esta semana por el Ministerio británico de aviación, se consagrarían créditos por un total de 1.750.000 libras esterlinas a un proyecto puramente inglés que no tenga ninguna relación con el programa ELDO.

La ratificación de la convención ELDO debe tener lugar antes del 1 de octubre de 1963, pero las negociaciones progresan lentamente. Actualmente el único país que ha dado su conformidad es Australia; el Reino Unido debe, a su vez, ratificar la convención durante el verano de 1963, y Alemania federal, Italia, Bélgica, Francia y los Países Bajos deben firmar la convención antes de fin de año. El coste total inicial del programa ELDO se calcula en 80 millones de libras, que se distribuirán en un período de cinco años. La contribución británica será



La composición nos permite reconstruir las diferentes fases del vuelo espacial del astronauta americano Gordon Cooper. (1) lanzamiento; (2) desprendimiento del "booster"; (3) extinción del sustentador; (4) separación de la torre; (5) separación de la cápsula; (6) giro de la cápsula.

de 75 millones de dólares, la de Francia, 47.600.000 dólares; la de Alemania, de 43.400.000 dólares; la de Italia, de 19 millones 600.000 dólares, y la de Bélgica y los Países Bajos, de 5.600.000 dólares; en cuanto a Australia, facilitará su base de Woomera y las instalaciones terrestres. Un primer satélite de pruebas debe ser construído por los italianos, y los Países Bajos serán responsables de los sistemas de telemetría.

El organismo de investigaciones espaciales Eurospace tiene intención de presentar un proyecto independiente de satélites de telecomunicaciones que permita a la industria europea rivalizar con la industria americana. Ciertos medios industriales británicos proponen que el Reino Unido construya él mismo una segunda fase a fin de no depender del extranjero para el lanzamiento de sus satélites. La construcción de una base de lanzamiento en las islas Seychelles permitiría lanzar satélites sobre órbitas ecuatoriales.

U. R. S. S.

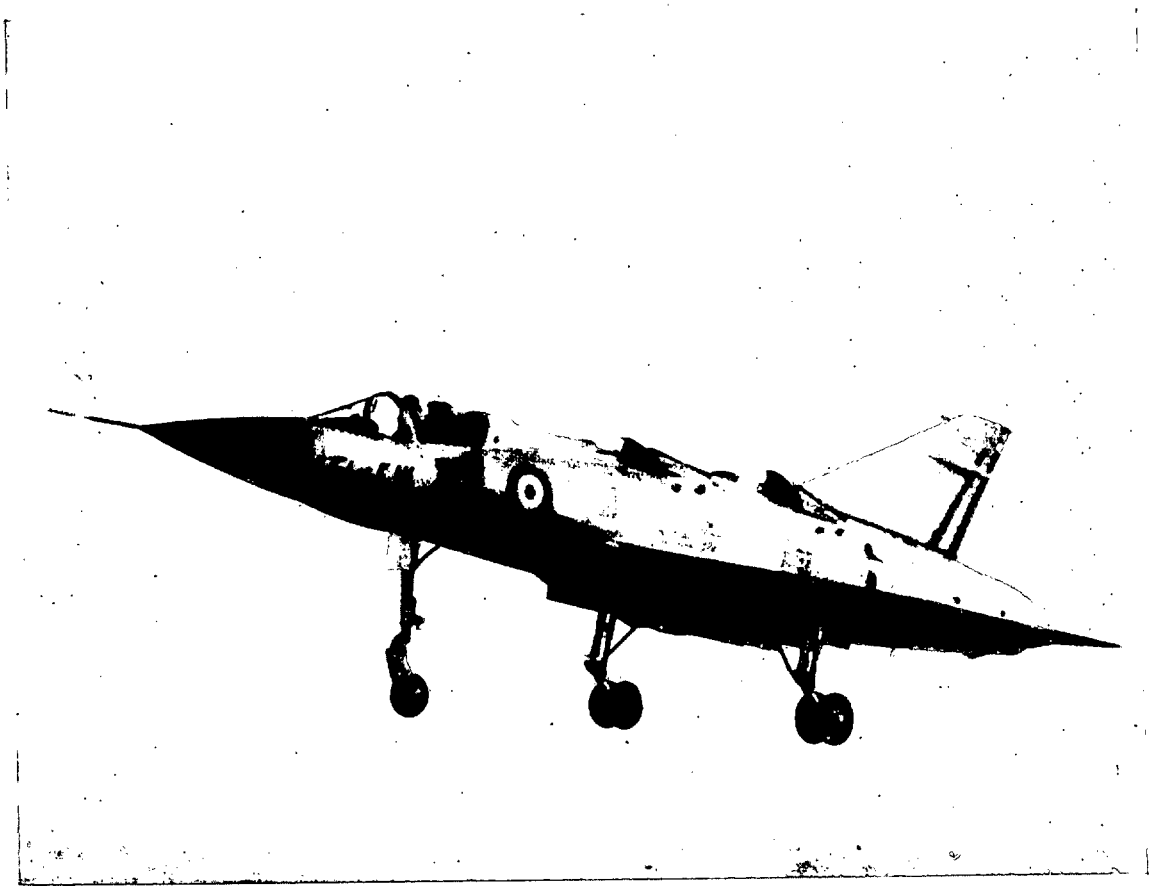
Dos cosmonautas soviéticos.

El pasado 14 de junio ha sido lanzado en la Unión Soviética un nuevo cosmonauta, seguido dos días más tarde por el lanzamiento de una mujer que ocupaba, como los anteriores cosmonautas soviéticos, una cápsula Vostok. Durante varios días se especuló en el mundo occidental con la posibilidad de que los rusos realizaran un tercer lanzamiento. Finalmente, ambas cápsulas volvieron a tierra el día 19, después de completar ochenta y dos y cuarenta y nueve órbitas a la Tierra. La primeramente lanzada iba tripulada por el Teniente Coronel Valery Bykovsky, y la segunda por la cosmonauta Valentina Tereshkova.

Los dos cosmonautas soviéticos aterrizaron en el desierto de Kazakistan Oriental, con un intervalo de dos horas y cuarenta y cinco minutos, en lugares que distaban entre sí 960 kilómetros de distancia.

Los hombres rana de la Marina americana rodean la cápsula Fe VII, pocos momentos después de su caída en el Océano.

MATERIAL AEREO



El avión "Balzac", de despegue vertical, se mantiene en el aire a 15 m. de altura apoyado en el empuje de sus ocho reactores Rolls Royce RB-108.

ESTADOS UNIDOS

Nuevo par termoeléctrico para las pruebas de motores cohetes.

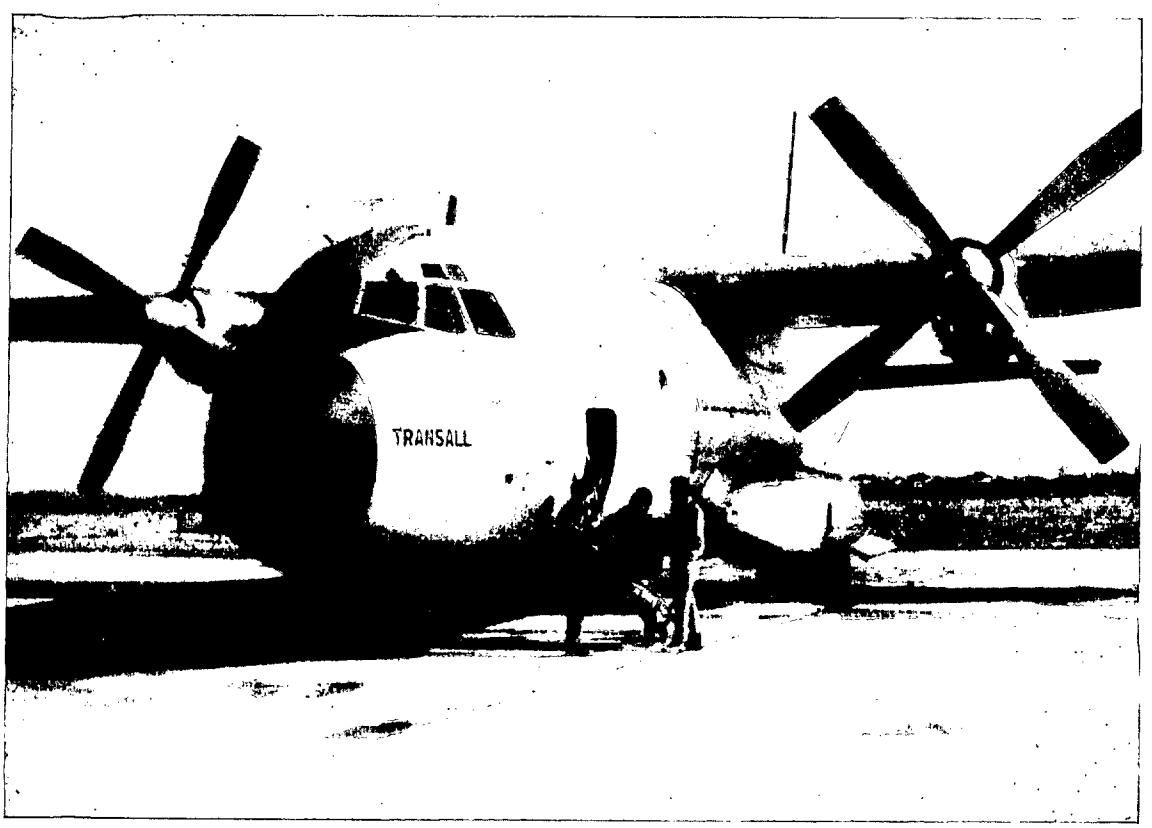
Un nuevo par termoeléctrico de vibración, capaz de medir las temperaturas de los escapes de gas hasta 7.000 grados Fahrenheit, se halla ahora a disposición de los fabricantes de motores cohetes y a reacción, por mediación de IGECO, una división de General Electric. Dicho sistema funciona sobre un principio cíclico que produce el enfriamiento intermitente antes de que se alcancen temperaturas lo suficientemente altas como para dañar los materiales.

IGECO lo describe como más seguro y estable que los pares termoeléctricos corrientes, ya que permanece insensible a las variaciones en el escape de gas, temperaturas, densidad y turbulencia por encima de una serie muy amplia y sin que los afecten las cargas de gas y las vibraciones.

EE. UU.: vigilancia del campo de batalla de noche y a baja altura.

Un Beech D-18S, especialmente modificado por la Boeing Military Aircraft Systems Division y transportando una cámara de televisión especial, ha sido utilizado para efectuar misiones de reconocimiento a baja altura, de día y noche. El morro del fuselaje del D-18S ha sido modificado para permitir alojar

la cámara de televisión citada anteriormente y una cámara KA-45 orientada hacia delante. Un turbogenerador por aire instalado sobre la parte superior del fuselaje proporciona energía eléctrica a los detectores electrónicos del avión. La Boeing efectuará estos ensayos para demostrar que es posible realizar una vigilancia del campo de batalla de noche y a baja altura y para ensayar los actuales equipos de vigilancia.



Este es el "Transall", avión militar de transporte realizado por firmas francesas y alemanas.

INTERNACIONAL

El Salón de París.

Del 7 al 16 del corriente junio ha tenido lugar en Le Bourget el tradicional Salón de la Aeronáutica. Unos 400 expositores, representando a diecisiete países presentaron a un público procedente de todos los rincones de la tierra las últimas novedades en el campo de la aviación y de la conquista del espacio. Unos 250 aviones y helicópteros, de los cuales 140 eran nuevos modelos, fueron mostrados a los numerosos visitantes, que este año casi doblaron el número de los que en 1961 acudieron a Le Bourget. Este año, un millón de espectadores asistieron al conjunto de las diferentes jornadas en que habitualmente se divide el Salón; el día de la aviación comercial y aviación ligera, la exhibición en vuelo, el día de la electrónica, el del espacio, la recepción de las misiones extranjeras, el día de los helicópteros, etc., etc.

Uno de los aspectos más interesantes del Salón de 1963 ha sido el enfrentamiento de los dos modelos de aviones de despegue vertical que representan las soluciones dadas por la industria inglesa y francesa al problema de los aviones VTOL. En realidad, las dos soluciones son británicas, aún cuando una de ellas haya sido adoptada por la industria francesa, que emplea los reactores Rolls Royce en los modelos «Mirage» de la Casa Dassault. El sistema Rolls Royce dispone de motores di-

ferentes para cada una de las fases de vuelo; para el empuje vertical y para el horizontal. El otro sistema ha sido diseñado por Bristol-Siddeley y adoptado para su avión por la casa Hawker, que ha equipado su modelo con un solo reactor provisto de escapes orientables.

Otros aviones mostrados en Le Bourget fueron el Breguet 941, avión militar de transporte, capaz de despegar y tomar tierra en pistas extremadamente cortas; El «Transall» resultante de la colaboración franco-alemana; el pequeño helicóptero Dornier 32, verdadera motocicleta aérea y los aviones americanos F-105 «Thunderchief»; Convair F-106 y la última versión del transporte C-130E. Los rusos, por su parte, presentaron el avión comercial Ilyuchine 62, equipado con cuatro reactores y que puede realizar el vuelo Moscú-Nueva York sin escalas.

Las naves espaciales, el material electrónico, instrumentos de a bordo, sistemas de propulsión y equipo diverso estaban brillantemente representados en los «stands» de Le Bourget, dando testimonio del progreso técnico realizado en los últimos años.

ITALIA

La industria aeroespacial italiana.

El informe del consejo de dirección de la AIA (Associazione Industrie Aerospaziali), presentado por el inspector general Bruno en la Asamblea de constructores aeronáuticos y espaciales que se ha reunido en Milán el 29 de mayo, anuncia que en 1962 la industria aeroespacial italiana ha facturado casi 50 mil millones de liras (12 por 100 más que en 1961) y que esta cantidad principalmente se debe a pedidos de material militar. El aumento con relación a 1961, incluyendo la adquisición de piezas sueltas y de material semiacabado procedente del extranjero (representan 10 por 100 del total), se valora en 5 mil millones de liras.

El "Super Frelon" es un helicóptero francés que ha sido exhibido en Le Bourget.

AVIACION CIVIL

Helicóptero "Jovair", de cuatro plazas, que recientemente ha realizado su primer vuelo en los Estados Unidos.

ESTADOS UNIDOS

El helipuerto urbano de Nueva York.

La compañía New York Airways manifiesta que las protestas que se han elevado en contra del proyecto de construcción de un helipuerto en la parte superior del edificio de PAA, en Nueva York, no impedirán su realización. En efecto, se han realizado estudios intensos acerca de los problemas de ruido y, según los expertos en la materia, no existe razón para que el vecindario pueda quejarse.

La NYA, por otra parte, ha efectuado durante los dos últimos años ensayos en túnel aerodinámico, reproduciendo las condiciones de vuelo de un helicóptero en el momento de aproximarse al tejado de un inmueble y, en especial, los efectos de turbulencia producidos por el obstáculo del tejado. Se han estudiado deflectores especiales que permiten evitar turbulencias parásitas para vientos que alcancen 160 km/h.

El helipuerto ha sido terminado en junio, y su precio total es de unos 800.000 dólares. El 25 de febrero, la FAA dió su aprobación al proyecto, precisado a la NYA sus itinerarios de vuelo. La administración del puerto de Nueva York (PONYA) no ha elevado objeciones. Según NYA, 500.000 pasajeros podrían utilizar este aeropuerto en 1966. Se encuentra a una altura de 240 m. y su super-

ficie abarca unos 2.000 metros cuadrados.

INTERNACIONAL

Coeficientes de carga de pasajeros.

El valor medio del coeficiente de carga de pasajeros correspondiente a las líneas aéreas regulares (internacionales y del interior combinadas) fué de 53,4 por 100; ello constituye la tercera disminución desde la reciente alza del 60,1 por 100 registrada en 1959.

Acontecimientos y tendencias en el campo técnico.

Operaciones todo tiempo.—Se siguieron realizando grandes esfuerzos a fin de poder operar en todas las circunstancias meteorológicas. Tres Estados, por lo menos, realizaron con carácter experimental o de evaluación, un elevado número de aterrizajes totalmente automáticos, usando equipos algo distintos. Los ensayos deberán continuar durante algunos años antes de que puedan autorizarse tales operaciones en el servicio comercial.

Dispositivos de parada.—Debido al número de casos en que una aeronave de reacción rebasa el extremo de la pista, bien sea en un despegue frustrado o por haber realizado un aterrizaje demasiado largo para poderse detener a tiempo, dos Estados por lo menos han venido experimentando dispositivos de parada que contribuyen a detener a la aeronave cuando exista el peligro eminente de que ésta no pueda hacerlo dentro de la pista. Este tipo de dispositivos se estudiaron ya en años anteriores pero no habían sido acogidos favorablemente por parte de los pilotos, debido a que, en general, tenían que ser accionados desde tierra y, por tanto, no quedaban bajo su mando directo. Las últimas innovaciones se basan en la utilización de un gancho, accionado por el piloto, que atrapa la aeronave; procedimiento que seguramente es el que tiene más probabilidad de encontrar favorable acogida por parte de los pilotos. Estos dispositivos han sido utilizados con éxito desde hace años en el aterrizaje de las aeronaves navales sobre los portaviones, pero su aplicación en los aeródromos civiles constituye una innovación.

En el Centro de Investigación de la N. A. S. A. está siendo experimentado un "Micrometeroide", que recogerá información sobre los impactos producidos por pequeñas partículas cósmicas sobre los vehículos espaciales.

Indicadores de pendiente de aproximación.—El Sistema Vi-

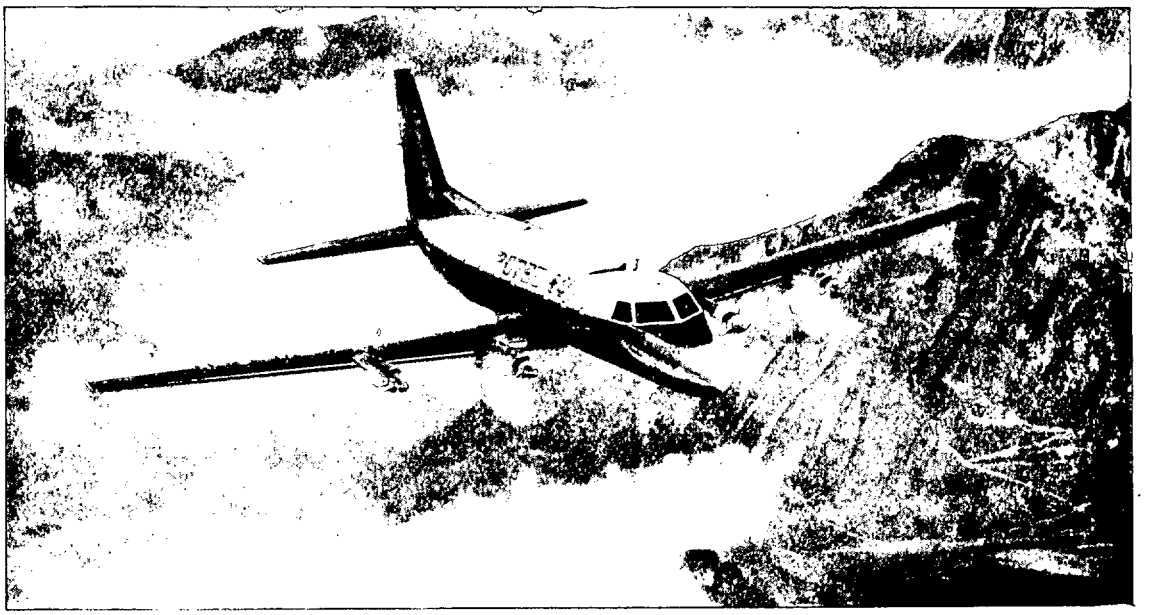
sual Indicador de Pendiente de Aproximación (VASIS) normalizado por la OACI, se instaló en un número de aeródromos cada vez mayor en todo el mundo y se prestó especial atención a la mejora de las ayudas visuales de otras instalaciones a fin de que reunan las condiciones exigidas por la OACI.

Nuevo cable transatlántico. Durante el año se terminó la instalación del cable submarino transatlántico tendido entre Escocia, Irlanda, Groenlandia y Terranova, que permite las comunicaciones orales directas con fines aeronáuticos entre los centros de control de tránsito aéreo y otros circuitos del Atlántico Septentrional.

Meteorología. — La utilización de satélites meteorológicos y de calculadores electrónicos progresó lenta pero seguramente. Ello se limitó, ante todo, a unos pocos centros importantes de previsión, aunque también se realizaron algunos progresos en la difusión de análisis y pronósticos preparados en dichos centros, permitiendo así a los centros más pequeños que se beneficien en cierto modo de dichos adelantos en materia de observación y pronóstico.

Ruido. — Prosiguen activamente los estudios e investigaciones sobre los medios de solucionar el problema del ruido producido por las aeronaves. En espera de que se encuentre una solución satisfactoria a base de reducir o suprimir el ruido en su origen, los procedimientos de atenuación del ruido se imponen principalmente durante el despegue y el aterrizaje, mediante técnicas apropiadas que sean compatibles con las exigencias de la seguridad del vuelo. Se trata especialmente de conseguir mejoras de diseño en los futuros motores para reducir el ruido de los aviones subsónicos y supersónicos.

La avioneta "Derringer", en el curso de su primer vuelo. Se trata de un modelo extraordinariamente económico con una utilización anual de seiscientas horas.



EXHIBICION EN BARAJAS DEL AVION CUATRIMOTOR POTEZ 840

El martes 21 de mayo se exhibió ante altas personalidades de los tres Ejércitos y de la Industria el avión Potez 840. La casa Henry Potez está íntimamente ligada al desarrollo de la aviación francesa.

Muchos Potez surcaron los aires en los años heroicos de la aviación. El Potez 840 cuatrimotor es un avión moderno que realizó unas exhibiciones realmente notables. Su corto despegue, su vuelo con dos motores parados (los más desfavorables) y su toma de tierra impecable en un espacio inconcebiblemente pequeño, demostraron sus excelentes cualidades.

Este avión tiene instalados cuatro turbohélices "Astazou II", de Turbomeca. La cabina está preparada para llevar de 16 a 24 pasajeros, aunque también existe una versión de lujo para utilización V I P con solamente ocho pasajeros.

La versión de 24 pasajeros está prevista para cubrir etapas de 1.000 kilómetros con una velocidad de crucero de 500 Km/h. La versión de 16 pasajeros cubrirá 2.200 kilómetros a la misma velocidad. La versión V I P, siempre a la misma velocidad, podrá cubrir la etapa realmente notable de 3.100 kilómetros. Estas etapas han sido calculadas conservándose las reservas A T A.

La estructura es totalmente metálica, y está cubierta por las Normas de cálculo de aviones francesas, A I R 2051 y las norteamericanas C A R 4 b y S R. 422 b; asimismo, el puesto de pilotaje cumple las más recientes especificaciones de la F A A.

La cabina, con acondicionamiento de aire, permite volar a 6.000 metros de altitud.

Sus cuatro motores le proporcionan un total de 2.440 CV., para sus 8.900 kilogramos de peso total al despegue.

El ala es baja y su forma en planta es trapezoidal. Su estructura es monolarguera y su perfil es laminar, de la serie NACA 63, con 21 por 100 de espesor en el encastre y 15 por 100 en la punta del ala. Está dotada de aletas hipersustentadoras de doble ranura y con mando eléctrico. En el ala están dispuestos cuatro depósitos. Además puede llevar otros dos de punta de ala. Esto le permite contar con un total de 3.260 litros de carburante.

El fuselaje es de sección circular y su estructura es la clásica de cuadernas y larguerillos.

El equipo es muy completo, ya que para pilotaje posee un piloto automático eléctrico de tres ejes y un director de vuelo. Para la navegación dispone de un compás giromagnético de indicador giroscópico de dirección, un VOR, un radio-compás ADF, y a elección del usuario, puede también añadirse un radar meteorológico y DME-ATC. Para las comunicaciones se sirve de dos emisores-receptores en VHF, y lleva teléfono interior. Además, va equipado con un ILS y un indicador de balizas.

Cuenta con diferentes antihielos para proteger las zonas peligrosas, siendo eléctricos y neumáticos.

A continuación se incluyen los datos más característicos de este aparato: Datos estructurales.

Factor de carga máximo: 2,5.

Peso máximo al despegue: 8.900 Kg.

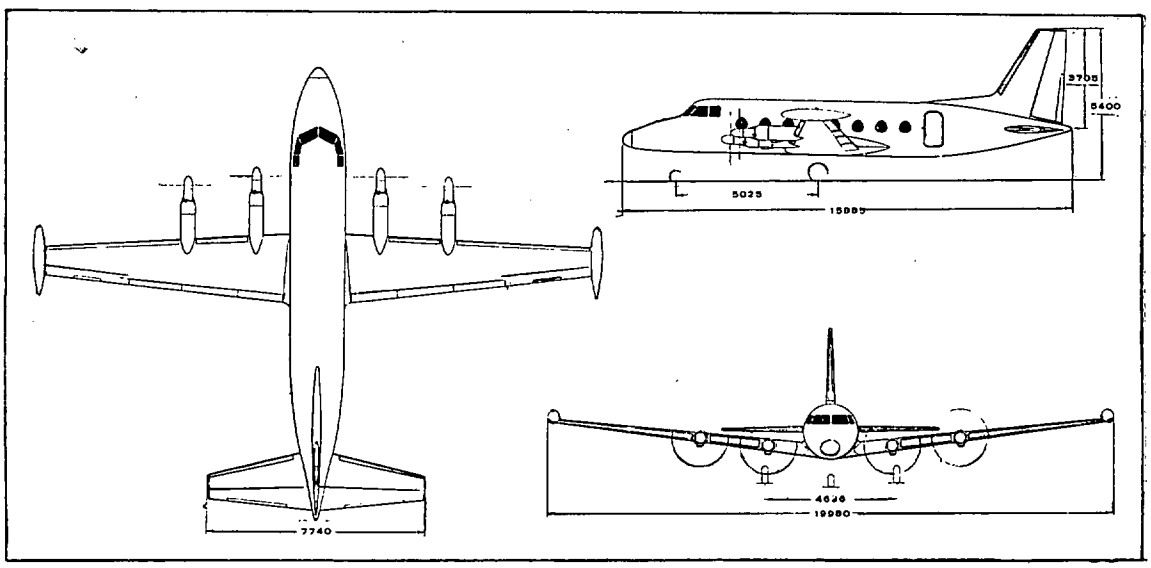
Dimensiones:

Superficie alar: 35 m².

Envergadura: 19,98 m.

Longitud: 15,89 m.

Altura: 5,4 m.



Radios de acción: A 500 Km/h. con reservas ATA.

24 pasajeros: 2.000 Km.

16 pasajeros: 2.200 Km.

VIP (8 pasajeros): 3.100 Km.

Performances:

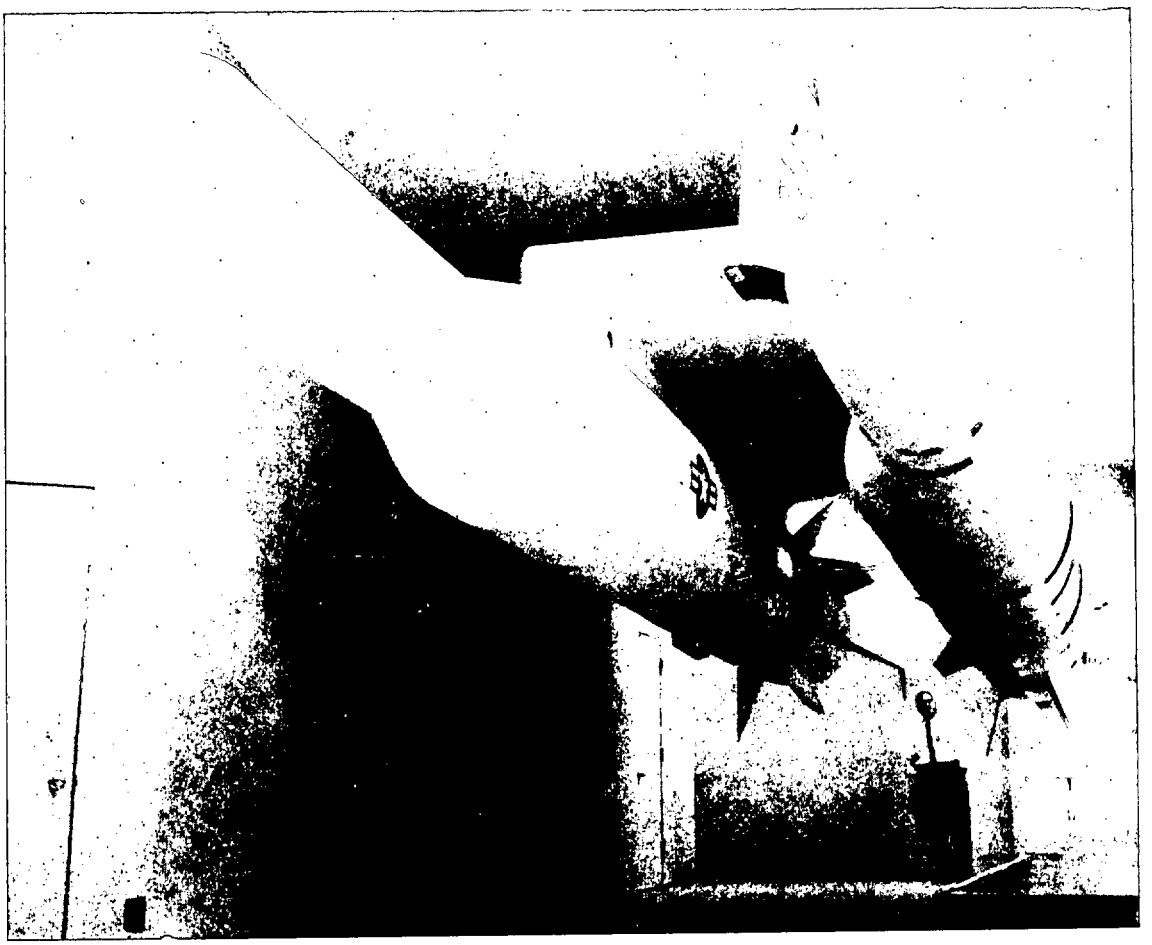
Velocidad ascensional en tierra: 10,2 metros/segundo.

Velocidad ascensional a 6.000 m.: 3,4 metros/segundo.

Techo práctico con dos motores: 5.000 metros.

Longitud de despegue: 415 m.

Longitud de aterrizaje: 300 m.



EL SKYBOLT

UN TEMA DE ACTUALIDAD

Por el Coronel MAURICE BAUDOUIN
(De *Forces Aériennes Françaises.*)

Recientemente, el general soviético Vershinin, en un informe sobre el papel de la aviación en una guerra moderna, declaraba entre otras consideraciones:

«Los misiles lanzados en vuelo se han convertido en la forma esencial de arma para los aviones soviéticos.

»Aunque el papel decisivo en una guerra futura pertenece a los misiles de gran alcance con base en tierra, el principio esencial de la doctrina militar soviética es que la victoria exigirá el empleo de todas las armas en interacción.

»Resulta inconcebible que, en una gue-

rra futura, una operación cualquiera, sea cual fuere su envergadura, pueda tener lugar sin la participación de un gran número de formas y de ramas diferentes de la aviación.

»El avión porta-misiles sustituirá al bombardero y será capaz de atacar a gran distancia los objetivos terrestres y marítimos, no solamente fijos, sino también los móviles.»

Estas declaraciones, aunque muy generales y que se explican por sí mismas, muestran muy bien la principal preocupación de los grandes mandos aéreos estratégicos, ya sean occidentales o pertenecientes al bloque oriental, frente al problema planteado por la eficacia, el rendimiento podríamos llamar, de los numerosos bombarderos estratégicos que, en su forma actual, es decir, portadores y lanzadores de forma clásica o de misiles aire-tierra de alcance relativamente pequeño, encontrarían dificultades cada vez mayores para llevar a cabo sus misiones de arrojar cargas nucleares en los objetivos más importantes situados en territorio enemigo.

Estas dificultades se acumularían en el curso de las secuencias parciales de la misión, ya se trate de penetrar en territorio enemigo, de alcanzar las zonas de lanzamiento situadas a varios kilómetros de los objetivos de alta prioridad asignados a los bombarderos, o incluso de operaciones de lanzamiento que deban efectuarse en condiciones suficientemente buenas, sin contar el regreso en territorio enemigo y la reunión, por estar todas estas operaciones contrarrestadas, si no imposibilitadas, por la acción de los medios activos de defensa de que dispone el adversario, es decir de los misiles tierra-aire de todas las potencias y de los interceptadores de altas características de vuelo dotados de misiles aire-aire temibles a los que habría que añadir las acciones de guerra electrónica que el enemigo llevaría a cabo en toda su acción de conjunto.

El general americano LeMay que era todavía, hace algunos años, jefe del Strategic Air Command, expresó unas ideas análogas a las de su homólogo soviético, y nosotros mismos, en Francia, tenemos bajo estudio una fuerza de disuasión atómica a base de bombarderos de altas características de vuelo equipados con misiles aire-tierra de gran alcance.

Es, pues, razonable pensar que, en este aspecto, se han realizado ya unos esfuerzos considerables conducentes a sistemas de armas válidos, y no citaremos más que dos fórmulas ya existentes, pero que por sus características limitadas nos inducen a no considerarlas más que como transitorias y actualmente prácticamente caducadas.

En primer lugar se sitúa el «Hound Dog» americano, que es un misil aire-tierra volador, es decir, que evoluciona en las capas atmosféricas y propulsado por un turborreactor que le proporciona un alcance de 800 kilómetros después del lanzamiento, efectuando este trayecto en vuelo horizontal a una velocidad de Mach 1,7.

En segundo lugar, el «Blue Steel» británico, que equipa ya a los bombarderos «V» de la serie «Víctor» y «Vulcan», no permite asegurar más que un prolongamiento de posibilidad de lanzamiento de unos 320 kilómetros a Mach 1,6, realizado según una trayectoria casi balística análoga a la de una pesada bomba clásica, cayendo en descenso libre.

Estos dos misiles, aunque pueden ser dotados de una carga nuclear cuya potencia es del orden de un megatón y pueden atacar el objetivo con una precisión relativamente buena, son impropios para revalorizar los bombarderos como consecuencia de su alcance limitado y, al menos en lo que se refiere al «Hound Dog», de la vulnerabilidad que ofrecen en el curso de su vuelo autónomo.

Es, pues, urgente realizar una segunda generación de misiles aire-tierra cuyas características de alcance y de precisión hagan posibles lanzamientos efectuados fuera del límite de acción de los medios activos de defensa que podrían neutralizar al propio avión portador. Su velocidad en trayectoria les hará prácticamente invulnerables a las acciones de los oponentes.

El misil aire-tierra balístico de gran alcance parece ser, pues, la fórmula óptima, a pesar de las dificultades que se presentan en la resolución de los múltiples problemas que el conjunto de las operaciones de lanzamiento y de trayectoria plantea a

los investigadores en todos los campos, ya sea en el de la aerodinámica, en el de la propulsión o en el del guiado extremadamente preciso, necesario por una parte para la colocación del propio misil en el comienzo de una trayectoria balística y, por otra, al final de esta trayectoria, para alcanzar el objetivo clave seleccionado con una gran precisión, relativa y absoluta.

Por esta razón parece normal intentar determinar lo que es exactamente la filosofía del problema así planteado, incluso antes de abordar el examen del «Skybolt», que no constituye más que un caso particular.

Por ello nos proponemos examinar sucesivamente estos dos puntos extremadamente importantes, ya que de su estudio surgirán algunos elementos esenciales que permitirán comprender mejor lo ocurrido recientemente entre americanos y británicos, tanto desde el punto de vista de la ruptura de los acuerdos que preveían equipar los bombarderos «Vulcan» con misiles aire-tierra «Skybolt», como en el plano del propio misil, el cual, según declaraciones oficiales, será abandonado, lo que prácticamente provocaría la muerte de los bombarderos del Mando Aéreo Estratégico.

La filosofía del problema.

El problema principal a resolver no reside en la fase balística de la trayectoria desde el «punto de inyección», es decir, desde el momento en que el misil ha sido conducido a esta trayectoria en las condiciones previstas e imperativas de posición y de velocidad, debiendo ser esta última extremadamente precisa en dirección y en valor absoluto (menos de un metro/segundo) para obtener en el impacto real la precisión deseada.

Este problema reside en la fase inicial, precediendo inmediatamente a la que acabamos de tratar y conduciendo al punto ideal donde comienza la fase balística pura. Las dificultades que hay que superar son idénticas en naturaleza, pero no en valor relativo, a las halladas por los misiles tierra-tierra y mar-tierra estratégicos. En lugar de controlar y de dominar esta porción inicial de la trayectoria desde instalaciones de lanzamiento fijas en que la velocidad de desplazamiento es pequeña, se trata de asegurar con la misma precisión esta colocación lanzando el misil desde una plataforma aérea que se desplaza a una velocidad cercana a la del sonido, efectuándose, por otra parte, el lanzamiento en un ambiente poco conocido y que nunca es el mismo (temperatura y densidad del aire, turbulencias eventuales).

Es, pues, necesario obtener, en estas condiciones extremadamente cambiantes y desconocidas en el momento del despegue del bombardero y de su trayecto de ida hacia una zona donde las informaciones técnicas meteorológicas no pueden obtenerse, puesto que esta zona está situada, más o menos profundamente, en territorio enemigo, todos los elementos que permitan calcular los datos relacionados a continuación y que son esenciales para la eficacia propio del arma:

— la localización geográfica o, mejor aún, geodésica, muy precisa, del lanzador (avión-portador) y esto en el espacio, en el momento mismo del lanzamiento;

— la separación correcta del misil desde su portador, esto a pesar de las turbulencias eventuales y de las interacciones aerodinámicas en el momento del lanzamiento o más bien del despegue del misil;

— la colocación, extremadamente precisa, en la trayectoria inicial, comprendiendo la estabilización del propio misil, la regularidad de la zambullida del mismo después de su lanzamiento y el encendido del propulsor de partida, la modificación correcta de esta trayectoria descendente en una trayectoria elevada, orientándose entonces el misil hacia la vertical abandonando las capas atmosféricas;

— el control preciso y constante del primer trayecto del misil fuera de la atmósfera y las modificaciones necesarias para volver a ajustarlo tanto desde el punto de vista de equilibrio alrededor de su centro de gravedad como desde el de velocidad en trayectoria que debe tener al final de este primer trayecto una dirección y un valor rigurosamente precisos;

— por último, el control constante de la posición del misil en el espacio y la apreciación precisa de la distancia que le separa del objetivo contra el que ha sido lan-

zado para poder actuar, bien para dejarlo continuar solo su ruta, en caso en que todo sea normal, o bien para destruirlo en vuelo, en caso de mal comportamiento técnico (propulsión, por ejemplo) o en el campo del guiado.

Este conjunto de exigencias parciales es considerable no sólo por el número, sino también por las dificultades que hay que superar para satisfacerlas.

Cómo podría ser el sistema de navegación y de lanzamiento de un sistema de armas avión-portador y misil aire-tierra.

Del conjunto de los elementos esenciales que condicionan el problema se desprende de forma indiscutible que es del sistema de navegación necesario a dicho sistema de armas del que depende la precisión que debe alcanzar en su impacto en el objetivo (desvío circular probable). Ese sistema de navegación es de suma importancia, ya que, en definitiva, condiciona el número de misiles a construir y, en gran proporción, el de aviones portadores a realizar, es decir, en una palabra, el propio volumen de la fuerza estratégica correspondiente y, en consecuencia, las enormes inversiones financieras que una nación tiene que hacer en este aspecto particular.

Por tanto, este sistema de navegación es esencialmente variable y depende en su propia concepción:

— de la fórmula del misil aire-tierra adoptado (balístico o aerodinámico).

— del hecho que se desea, más o menos, simplificar el misil aprovechando las facilidades, por otra parte relativas, de las instalaciones más importantes a bordo del avión-portador.

Para tratar de situar mejor los problemas que conciernen a este campo daremos algunas indicaciones sobre los dos sistemas de navegación que corresponden a unos imperativos muy cercanos a los que hemos señalado. Se trata en primer lugar del sistema de navegación del bombardero americano supersónico «B-58» en servicio operativo desde hace unos dos años en las unidades del Strategic Air Command, y, por otra parte, de una concepción hipotética de un sistema posible para equipar al bombardero americano «B-52» H, que él es el portador actualmente previsto del misil «Skybolt».

Sistema de navegación del bombardero americano B-58.

«El sistema de referencia de vuelo está constituído por una plataforma de inercia alimentada por tres fuentes de indicación de velocidad y otras tres de indicación de rumbo. El vector velocidad resultante se integra en un calculador de posición por los procedimientos automáticos de la estima. Con ayuda de esta posición calculada, el calculador de dirección determina la ruta conveniente para alcanzar el destino deseado. Un radar de arribada y un calculador de observación permiten la vigilancia y la corrección de los errores de posición.»

Se trata de un sistema bastante evolucionado de navegación adaptado a un avión de bombardeo equipado con bombas normales. En este caso, la precisión de posición, en vuelo autónomo a gran altitud (posibilidad de navegación astronómica), es por lo menos de tres millas náuticas (5,5 kilómetros) y como mucho de 800 metros (radar de búsqueda). Esto permite esperar un círculo de error probable del orden de uno a dos kilómetros para la bomba, lo que es compatible con el empleo de bombas H sobre determinados tipos de objetivos.

Pero las posibilidades de este sistema están limitadas a baja altitud y no está adaptado al lanzamiento de un misil.

Para la baja altitud, en efecto, el radar de búsqueda puede ser utilizado sin limitación de altitud, pero únicamente en condiciones meteorológicas favorables. Sería necesario utilizar radares de visión lateral para permitir el vuelo en todo tiempo a 1.000 pies. El mismo Doppler está limitado a 5.000 pies de altitud. Igualmente, es objeto de errores bastante grandes por encima de una mar en calma.

Para su utilización con un misil, la precisión del sistema es netamente insuficiente:

— el calculador analógico utilizado no es bastante preciso, sobre todo por razón de los errores introducidos en las transmisiones. Sólo es utilizable un calculador di-

gital asociado a aparatos de información (radar, Doppler, astro, etc.) de salidas digitalizadas. Esto es lo que se ha hecho en el «B-52H», que dispone de un calculador de ese tipo, mientras que todos los demás B-52 —incluído el G— tienen calculadores analógicos.

— el sextante automático utilizado tiene una precisión de 20' de arco, lo que no es suficiente para proporcionar teóricamente una posición a dos millas náuticas aproximadamente. Pero, por una parte, esta precisión es insuficiente para el punto cero de lanzamiento a integrar en el misil y, sobre todo, para el control de azimut de la plataforma del misil que tendría que hacerse a menos de 3 ó 4' de arco.

— subsiste un riesgo de error importante —casi imposible de corregir— que se origina de las deformaciones de la estructura del avión a las velocidades de lanzamiento. Este error, que puede rebasar varios minutos de arco, no puede suprimirse más que montando el «astro tracker» de azimut directamente en el misil. Esto es lo que ha hecho en el «Skybolt».

Sistema hipotético que puede equipar el B-52H.

Del estudio del sistema B-58 podemos ver en qué puede diferir un sistema del tipo B-52.

El misil, en primer lugar, comprende su astro de azimut, su propia central y un calculador digital. El avión no transfiere pues al misil más que una posición correspondiente al punto de lanzamiento y una orden en cuanto al programa a seguir (entre los registrados de antemano en la memoria del calculador del misil). Este dispone de una central de cuatro ejes, mientras que la del avión no tiene más que tres.

El sistema de navegación del avión es más avanzado que el del B-58 y autoriza una mayor precisión.

Podemos suponer que el radar de búsqueda—complementado o no con un radar lateral— asegura las funciones curvas de nivel y anticolisión de obstáculos.

Sabemos que el último sistema de navegación y bombardeo del B-52 se denomina «ASQ 48». Se compone de varios centenares de cajas negras (1), y su estudio ha costado 10.000 millones de francos antiguos. En pruebas desde 1961, permite el vuelo a baja altura y el lanzamiento del «Hound Dog». Evidentemente, no es posible decir si este sistema está adaptado al «Skybolt».

Otros sistemas posibles.

Es evidente que el esquema B-52H Skybolt conduce al sistema más complicado y más costoso.

Podemos imaginar, como lo han intentado los ingleses en el «Victor», el aligeramiento del sistema de navegación del avión, utilizando para la navegación «avión», la plataforma y eventualmente el calculador del misil que podrían transmitir informaciones al sistema del avión. Este, por ser generalmente analógico (G. P. I.), requiere entonces convertir las indicaciones digitales del misil en funciones analógicas, lo que corresponde a una degradación de la información (que no es grave, ya que la precisión de la navegación «avión» puede ser menos buena que la del misil). Pero hay que prever adaptaciones suplementarias, fuentes de averías y —lo que es más grave—difícilmente controlables por los otros medios de a bordo, por no resultar ya posible la comparación de datos digitales y analógicos.

Es, sin duda, ésta una de las razones del abandono del sistema «Blue Steel», misil aire-tierra británico.

El problema particular del «Skybolt».

La situación a principios de 1962.

Hace un año, la Prensa especializada americana y británica anunciaba, prácticamente al mismo tiempo, tres hechos que situaban el problema del «Skybolt»:

— por una parte, en el plano del propio misil, el haber franqueado en aquella época una etapa principal de su evolución con el primer lanzamiento efectuado por encima de Cabo Cañaveral;

— por otra parte, en el aspecto econó-

(1) *Caja negra* (black box) es una unidad electrónica que puede montarse o desmontarse de un misil o un avión en forma independiente.

mico, ya que se indicó que, en ese momento, los gastos de investigación y de puesta a punto del «Skybolt», que debían ser originalmente de 180 millones de dólares, alcanzaban ya 480.

— por último, en el plano de equipar a los bombardeos estratégicos británicos con misiles americanos «Skybolt», según acuerdos firmes de los dos Gobiernos.

Así es como a finales de abril de 1962 se podía leer en una revista especializada americana las informaciones que resumimos a continuación.

El «Skybolt» ha franqueado una etapa principal el 19 de abril con el primer lanzamiento en Cabo Cañaveral de un modelo de pruebas de este misil hipersónico.

»A pesar que la segunda fase no llegó a encenderse, la USAF considera que la prueba ha sido un éxito. Ha demostrado que el misil *es capaz de adquirir una trayectoria balística después de haber sido lanzado desde un avión.* Ha proporcionado asimismo informaciones sobre la actuación de los propulsores sólidos y del sistema de estabilización del misil.

»Lanzado desde un B-52H a 35 kilómetros de Cabo Cañaveral, a una altitud de 12.000 metros y a la velocidad de 650 kilómetros/hora, el misil cayó de 100 a 150 metros antes de encenderse y de enderezarse para colocarse en su trayectoria balística. Al no encenderse la segunda fase, no se ha alcanzado el alcance previsto.

»Los B-52G y H podrán llevar cuatro «Skybolt» además de su carga normal de bombas.

»Sin embargo, el «Skybolt» tiene todavía ciertos problemas de puesta a punto que resolver. Son los debidos al hecho de colocar un misil balístico a bordo de un avión, sometiéndolo a unas condiciones de vibración y temperatura que hasta ahora no habían encontrado los misiles de gran alcance. A esto se debe que el programa del «Skybolt», que estaba calculado en su iniciación en 180 millones de dólares, haya costado ya cerca de 500 millones de dólares.

»La USAF y la Casa Douglas, que lo construye, creen que el «Skybolt» podrá estar listo en la fecha prevista, es decir, a finales de 1964. El Departamento de Defensa se muestra menos optimista, pero cree, no obstante, que esta fecha podrá ser respetada.»

En lo que se refiere a equipar los bombarderos estratégicos británicos, un artículo que apareció casi en la misma época daba las siguientes informaciones:

«Avro, en Gran Bretaña, con el bombardero «Vulcan», Boeing, en los Estados Unidos, con el B-52, participan en la puesta a punto del misil balístico aire-tierra Douglas «Skybolt».

«El «Vulcan» no está aún equipado más que con misiles inertes, pero se aproximan las pruebas con misiles reales, ya que el «Skybolt» tiene que estar en servicio operativo en 1969. La USAF y la RAF dispondrán entonces de un arma de disuasión importante capaz de enviar un proyectil nuclear desde un punto de lanzamiento móvil.»

«El «Skybolt», recordémoslo, es un misil hipersónico concebido para seguir una trayectoria por encima de la atmósfera. El propulsor es un cohete de pólvora «Aerojet» y el guiado es por inercia; el radio de alcance después del lanzamiento viene a ser del orden de 1.600 a 1.850 kilómetros.»

«Las primeras pruebas de un sistema destinado a impedir la destrucción por inadvertencia del «Skybolt» están en curso y el módulo de orden de destrucción emplea un sistema de filtraje de seguridad. Solamente un determinado grupo de cinco señales radio pueden desencadenar el mecanismo de destrucción del misil. Este sistema está destinado a impedir la destrucción del misil causada por señales radio parásitas.»

«Ante la elevación del costo del programa «Skybolt», el Secretario de Defensa de los Estados Unidos ha reconocido, ante la subcomisión de créditos militares de la Cámara de Representantes, que estaba muy apurado de ver los precios elevarse muy por encima de los cálculos previstos.»

Situación a finales de 1962.

Así pues, a pesar de las dificultades presupuestarias evidentes, señaladas más arriba, el problema particular del «Skybolt» parecía evolucionar normalmente;

las primeras pruebas de lanzamiento real fueron efectuadas, primero, el 29 de junio de 1962 (fracaso debido al no funcionamiento de la primera fase, a pesar de un lanzamiento muy satisfactorio), después, el 13 de septiembre del mismo año, donde de nuevo se registró un fracaso como consecuencia, parece ser, del hecho de haberse desviado mucho el misil en el momento del encendido de la primera fase, por lo que tuvo que ser destruído. El origen de esta seria dificultad se achacaba a una avería del relé y no a un mal funcionamiento del piloto automático.

Paralelamente, unas pruebas del sistema de guiado del «Skybolt» efectuadas en un avión de transporte C-131 fueron muy satisfactorias, incluídas las del dispositivo de alineación sobre estrellas.

El cuarto lanzamiento, efectuado el 25 de septiembre de 1962, fué considerado por la USAF como un 95 por 100 de éxito, a pesar de que la combustión de la segunda fase no durase el tiempo previsto, lo que impidió al misil alcanzar los 1.500 kilómetros calculados.

Todo este proceso parecía del todo normal, ya que las pruebas de un sistema semejante de armas son siempre especializadas. Por ello es que el lanzamiento mencionado más arriba estaba destinado a la verificación de la propulsión, a la separación de las fases y al piloto automático, mientras que el sexto lanzamiento, que tuvo lugar con éxito unos días después de la reunión Kennedy-Mac Millan, en Nassau, tenía esencialmente por objeto la comprobación del funcionamiento real del sistema de guiado astronómico-inercial desarrollado por la Northrop.

El comunicado referente a esta prueba efectuada el 22 de diciembre de 1962 da cuenta de un disparo correcto y de la obtención de un impacto con una precisión de 1.500 metros, lo que, en un alcance que puede estimarse en 1.500 kilómetros aproximadamente, representaba una precisión de milésima en alcance, siendo sencillamente notable para un tal sistema y tan sólo al sexto lanzamiento.

¿Qué ocurrió en diciembre de 1962?

El 11 de dicembre de 1962, el Secretario de Estado para la Defensa americano, Mr. McNamara, se traslada a Londres para explicar al Gobierno británico las razones que le movieron para borrar el «Skybolt» del presupuesto de 1964 (que empieza el 1 de julio de 1963).

Los días 20 y 21 de diciembre de 1962, la reunión de los jefes de los Gobiernos americano y británico terminaba con un acuerdo Kennedy-Mac Millan, bajo cuyos términos el «Skybolt», abandonado por los Estados Unidos, no se suministraría a Gran Bretaña para equipar sus bombarderos «Vulcan», que deberán contentarse con su «Blue Steel», cuya fórmula tendrán que perfeccionar para que les permita conseguir un alcance de 1.200 kilómetros.

Por otra parte, la Gran Bretaña aceptaría recibir misiles «Polaris», que, por lo demás, no parece puedan entrar en servicio operativo en el Reino Unido antes de 1970, ya que la Gran Bretaña no quiere, en efecto, verse obligada a modificar sus submarinos actuales, lo que le impondría un nuevo programa de construcción, imperativo que se plantearía a Francia si hubiese tomado por su parte una decisión análoga.

Así, pues, acuden a la mente dos preguntas, por lo demás ligadas estrechamente.

Primera pregunta: ¿Cuáles son las razones técnicas «válidas» origen de la decisión americana de abandonar la realización del «Skybolt y, como consecuencia, de no poder ayudar a los aliados británicos a valorizar sus bombarderos estratégicos?

Sin prejuzgar las condiciones en las que se efectuaron las diferentes pruebas del «Skybolt», se impone una observación general: los fallos parecen haber afectado principalmente al propulsor y quizá a los equipos especiales, particularmente a la transmisión de órdenes referentes a la combustión.

En todo caso, es verosímil que los fallos han tenido por causa las condiciones de ambiente, ya que incluso en lo que se refiere al equipo especial, la técnica adquirida en los Estados Unidos no parece ser la base de una serie de fracasos tan espectaculares en la puesta a punto de otros sistemas de armas. En lo referente al sistema de guiado extremadamente complejo para un A. T. B. E. (aire-tierra balís-

tico estratégico) el resultado de un solo disparo no permite sacar una conclusión.

La campaña de pruebas del «Skybolt» confirma, pues, las dificultades encontradas con ocasión de la puesta a punto de un misil de este tipo que plantea problemas enteramente nuevos en lo concerniente al transporte, al almacenaje y a las condiciones de disparo. Sin embargo, hay que señalar que estas *dificultades se ven agravadas aún más en el caso particular del "Skybolt"* en la base de la concepción por el hecho de que el misil se encuentra completamente en el exterior del avión portador.

Los campos afectados por esta concepción son los siguientes:

Dificultades de transmisión de informaciones entre el avión y el misil:

Además de las dificultades de puesta a punto de sistemas que utilizan enlaces por medio de circuitos de cables relativamente largos, la principial dificultad se refiere a la transferencia de una referencia de azimut (buscador de astros) a la central del misil por intermedio de una estructura deformable.

La solución por medio de enlace óptico no es posible en el caso del misil exterior y obliga a localizar el buscador de astros en la proximidad inmediata de la central del misil, bien sea en el armazón del soporte o en el propio misil.

Probablemente, serían válidas soluciones más conocidas si el misil fuese transportado en el interior del avión.

Condiciones de ambiente muy desfavorables antes del lanzamiento:

— Por una parte, el barrido muy importante de las temperaturas exteriores que encuentre, puede ocasionar trastornos en el propulsor.

— por otra, la suspensión de este misil muy alargado en dos puntos, tiene por consecuencia deformaciones de sección recta del propulsor y, por tanto, dificultades que pueden ser muy importantes en el bloque de pólvora.

Es cierto que, también en esto, esas dificultades notablemente aumentadas en el caso del «Skybolt», podrían reducirse si el misil fuese transportado en el interior del avión.

Segunda pregunta: ¿Han abandonado los americanos realmente la fórmula del misil balístico estratégico aire-tierra?

Si eso fuese así significaría la muerte de los bombarderos del Strategic Air Command y ello surge, con toda su simplicidad y en toda su importancia, un problema que ha hecho ya gastar mucha tinta y pronunciar muchos discursos, más o menos técnicos por lo demás.

Así es por lo que la revista «Aviation Week», de 10 de diciembre de 1962, publicó un artículo muy corto cuyo título «El «Skybolt» no solamente es costoso, sino también innecesario», parece, por sí solo, ser una condena a muerte de los aviones pilotados del SAC, pues la frase que constituye prácticamente el alma del artículo es la siguiente:

«Los ICBM (misiles tierra-tierra balísticos intercontinentales podrán aplastar la defensa enemiga—lo que es una misión del «Skybolt»—y permitirán de este modo a los B-52 alcanzar sus objetivos con sus cargas de bombas nucleares.»

Para defender al «Skybolt», la USAF sostiene que asegura una respuesta más flexible que un misil tierra-tierra balístico, por no poder este último después de ser lanzado más que ser destruído en caso de contraorden, lo que impone de todos modos el gasto del conjunto misil y carga nuclear.

De este modo volvemos a hallar, presentada quizá en forma algo exagerada, la disputa entre los partidarios de los nuevos materiales ICBM lanzados desde tierra, y Polaris lanzados desde submarinos, que evolucionan a poca velocidad en el momento del lanzamiento, por una parte, y los partidarios de revalorizar los bombarderos estratégicos, por otra.

Conclusión.

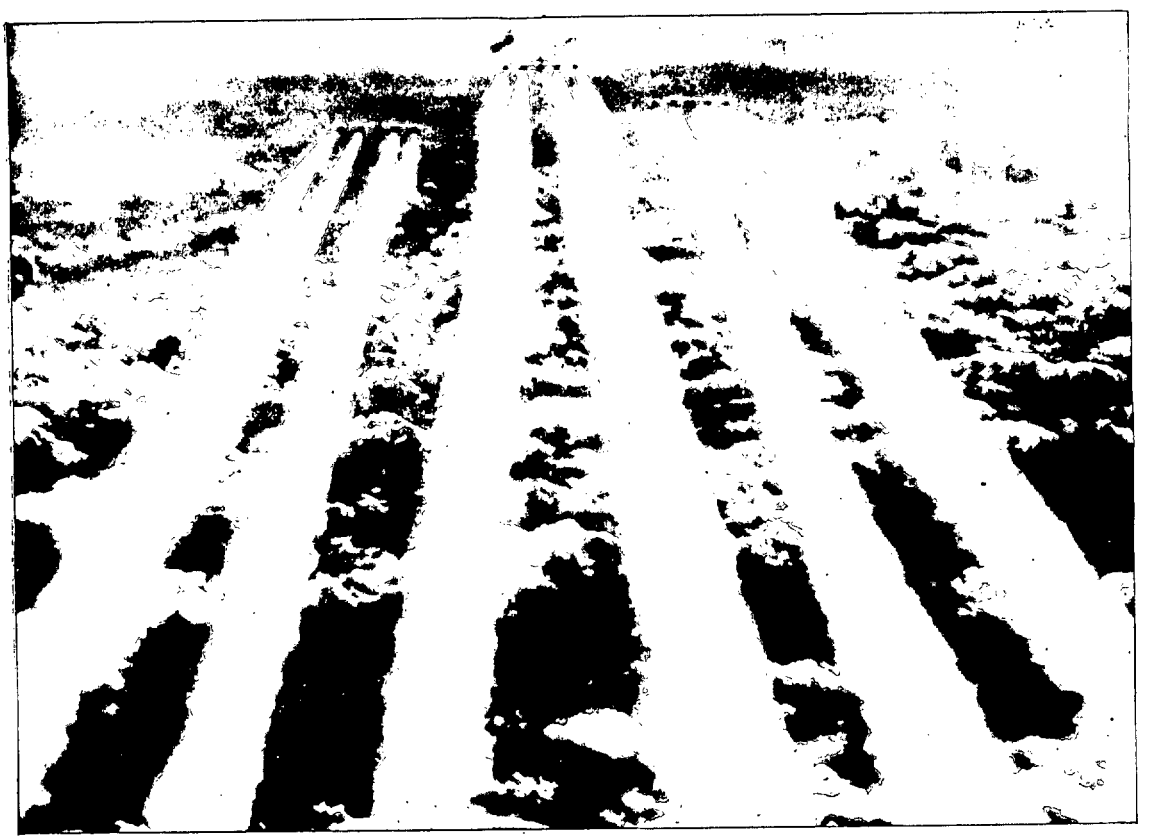
¿Qué decir, pues, de la decisión de abandono puro y simple del proyecto y, por consiguiente, de la denuncia unilate-

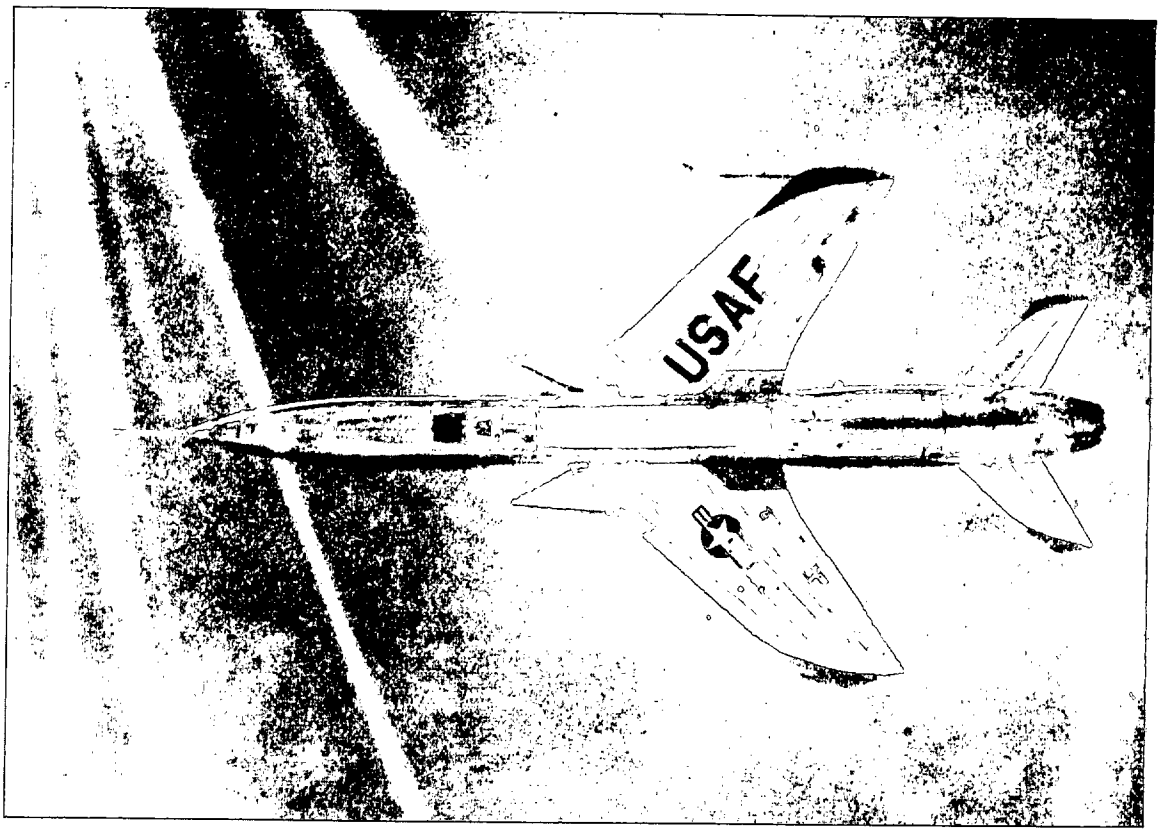
ral del acuerdo que preveía equipar los bombarderos V con este sistema de armas?

Cierto que la sustitución de éste por «Polaris» parece estar justificada por los notables resultados registrados desde la entrada en servicio de este último misil, cuya producción en gran escala permitiría evidentemente a los americanos dotar sin dificultades a Inglaterra y Francia con esta clase de misiles, quedando, por lo demás, a cargo de estas naciones la fabricación real de los submarinos de propulsión nuclear capaces de llevarlos. Pero volviendo al propio «Skybolt», sigue planteado el problema del valor de esta fórmula, así como el que concierne a la decisión de abandonar las pruebas y la producción previstas.

En nuestra opinión y exponiendo únicamente nuestra creencia personal, creemos, paradójicamente, que las primeras pruebas en vuelo del «Skybolt», o al menos las enseñanzas que han podido obtenerse, han sido probablemente satisfactorias, muy satisfactorias, e incluso tan satisfactorias que las altas autoridades americanas desean conservar a su disposición el monopolio exclusivo de este arma, cuyas primeras versiones operativas y perfectamente a punto tendrá el placer de recibir el SAC dentro de unos años. De todos modos, las mismas autoridades no abandonarán sistemáticamente un material de esta naturaleza que, incluso en el plano de investigación y laboratorio, a pesar de ciertos contratiempos, les permitirá progresar, quizá lentamente, hacia la solución de los problemas tan complejos como los señalados al principio de este trabajo.

Las verdaderas respuestas a las dos preguntas formuladas anteriormente no pertenecen a la técnica y a la ciencia, sino más bien, estamos convencidos, al terreno de la política, cosa que frecuentemente ocurre cuando nacen estos materiales «avanzados»





EL CAZABOMBARDERO EN LA GUERRA NUCLEAR

Por CAMILLE ROUGERON
(De *Air Revue.*)

La interceptación de los ingenios.

En ningún campo resultan más opuestas las doctrinas americanas y soviéticas que en el de la interceptación de los ingenios.

A pesar de sus seis años de esfuerzos, el Ejército de los Estados Unidos—que se ha hecho asignar la responsabilidad de esta defensa—no ha conseguido sacar adelante el encargo en serie del «Nike-Zeus», cuyo coste estimaba, modestamente, en una decena de miles de millones de dólares. El Departamento de Defensa ha preferido seguir el cálculo, cuatro o cinco veces más alto, que la USAF había hecho establecer por la Rand Corporation.

Es más, el conceder a primeros de 1962 algunos centenares de millones de dólares para la continuación de los estudios, míster McNamara manifestaba su escepticismo respecto a los resultados. «¿Se tiene, al menos, una solución teórica?—se le preguntaba por televisión en febrero de 1962—. Ni siquiera eso... Los puntos débiles del «Nike-Zeus» son tales que rehusamos pasar a la construcción en serie y no conocemos otra solución mejor.» Un año más tarde—defendiendo ante un Co-

mité de la Cámara de Representantes el proyecto de presupuesto para el año fiscal 1964, que acababa de presentar el Presidente Kennedy—Mr. McNamara justificaba su negativa a incluir en él la construcción en serie del «Nike-Zeus»: «Se admite, generalmente, hoy día—decía—que, bajo la forma en que nosotros lo hemos experimentado, este material no tendría ningún efecto contra la amenaza de unos ingenios con características mejoradas, cuyo empleo debemos suponer para fines de los años 1960 y principios de los 1970.»

Las declaraciones de Kruschev y de sus subordinados contradicen las apreciaciones oficiales americanas sobre las dificultades de la interceptación. El 23 de septiembre de 1961, el Mariscal Malinovski, Ministro de Defensa, anunciaba al XXII Congreso del Partido que «el problema de la destrucción de cohetes en vuelo se había resuelto con éxito». El 23 de febrero de 1962, en un artículo de «Izvestia», el Mariscal Moskalenko, entonces Jefe de las Unidades de ingenios, insistía de nuevo en esa afirmación de su ministro. Pero, al mismo tiempo, las autoridades soviéticas negaban a los anti-ingenios americanos esta capacidad de detención: los ingenios soviéticos sí escapaban a la interceptación. El 17 de marzo, Kruschev mismo anunciaba que sus «cohetes globales» desafiaban y superaban a «las pretendidas barreras radar» instaladas por los Estados Unidos. El 4 de diciembre, por último, el Mariscal Boriouzov, sucesor del Mariscal Moskalenko, volvía a insistir en la tesis oficial sobre la capacidad de penetración de los ingenios soviéticos.

Las posturas americana y soviética quedan más claras si se hace una distinción entre la potencia y la forma de empleo de los ingenios a interceptar.

Con las cargas de 30 a 100 megatones anunciadas en 1961 por Kruschev, o con aquéllas cuya potencia fija el Mariscal Biriouzov de forma más precisa entre los 50 y los 60 megatones, la URSS cuenta con los efectos incendiarios de una explosión en altura que puede realizarse con resultados a 100.000 metros o más sobre el suelo. La dificultad de una interceptación por el «Nike-Zeus» no se refiere, entonces, al problema cinemático de encuentro, sino a la imposibilidad de distinguir, en el casi vacío de la alta atmósfera, entre el cono de carga auténtico y los falsos que le acompañarán para desorientar a la defensa, ya que presentarán las mismas características sobre las pantallas de los radares. En un aire suficientemente denso, con radares y calculadores electrónicos suficientemente numerosos, precisos y rápidos, esta distinción puede conseguirse por el distinto comportamiento balístico del pesado cono de carga auténtico respecto a los ligeros de engaño. Se debe admitir, con los dos especialistas de la Rand Corporation (1), a la que la USAF acostumbra a dirigirse para dilucidar tales cuestiones, que entre 60.000 y 80.000 metros aún puede hacerse la distinción, porque la densidad se mantiene en una diezmilésima de su valor en el suelo, pero que es ciertamente imposible hacia los 100.000 metros, ya que la densidad desciende a menos de la millonésima.

Por el contrario, con las cargas de 500 kilotones a un megatón de los «Polaris», «Skybolt» y «Minuteman», e incluso con las de 5 megatones de un «Atlas» o de un «Titan», los Estados Unidos confían en el efecto de onda explosiva de una explosión producida a una altura máxima de algunos millares de metros. Los radares y los calculadores habrán establecido la distinción entre los conos falsos o de engaño y el verdadero hacia los 70.000 metros. Además, los primeros se quemarán al volver a entrar en la atmósfera resistente hacia los 40.000 metros. Por debajo de esta altura nada se opone ya, en teoría, a la interceptación. Sin duda, el cono de carga estará equipado con una espoleta que provocará la explosión antes de que las paredes se hayan fundido en la bola de fuego de los anti-ingenios. Pero a la altura a que tendrá lugar la interceptación, el casi vacío impide todo efecto de onda explosiva y la potencia es demasiado baja para que el atacante pueda contar con el efecto incendiario.

¿Qué es necesario para una tal interceptación? Son necesarios anti-ingenios de gran velocidad, en número suficiente para proteger todos los puntos sensibles a que

(1) «The choice of defense», por Richard D. Holbrook y Joseph F. Gross. («Astronautics», octubre 1960.)

podrían dirigirse las explosiones bajas—de algunos millares de metros—de los ingenios adversarios. Este es el camino emprendido desde hace más de seis meses por los Estados Unidos. Desde agosto de 1962, el departamento de Defensa había encargado a la Douglas, constructora del «Nike-Zeus», a la Martin, y a la North American el estudio preliminar de un nuevo anti-ingenio, el «Sprint» (Solid Propellant Rocket Interceptor) (1). La designación escogida trae a la memoria la característica esencial del nuevo ingenio: una aceleración muy alta, equivalente a cinco o seis veces la del «Nike-Zeus», gracias a la cual se espera alcanzar la altitud de 15.000 m. en cuatro o cinco segundos. La USAF no podía dejar el beneficio de esta iniciativa al Ejército de los Estados Unidos y, como consecuencia, se ha apresurado a lanzar un proyecto en competencia con ese, el «Hard Point», para la interceptación de los ataques dirigidos contra sus bases de ingenios subterráneas con protección reforzada (hardened). Con el fin de protegerlas no solamente contra los impactos de cargas pequeñas—lo que se garantiza suficientemente con una gran dispersión—sino contra un eventual impacto de cargas de 50 a 60 megatones, con el que incluso se correría el riesgo de que fueran puestos fuera de servicio varios silos, se prevé que las bases sean dotadas con medios anti-ingenios simplificados. Sería suficiente que a una altura media —30.000 m., 20.000 m., y hasta menos—se provocara la explosión de los conos de carga de gran potencia que el adversario destinaba a explotar en el suelo, con lo que no se producirían efectos serios sobre los silos, al menos sobre los que conciernen sólo a la USAF, ya que el Ejército tiene a su cargo la protección del conjunto. En enero último, al presentar su proyecto de presupuesto, el departamento de Defensa ha solicitado más de 450 millones de dólares para la totalidad de los estudios de este género. Añade una nueva designación, «Nike-X», para el «Nike-Zeus», cuyo programa se ha transformado tan completamente que exige este cambio. Mister McNamara dió el detalle de estas transformaciones en el curso de su exposición, indicando las mejoras que se obtendrán con los nuevos radares—con las que se trata, esencialmente, de reducir su número y su coste—, y confirmando que destinaba el nuevo material a una interceptación a menor altitud que la anterior.

Sobre este punto, inverso de las realizaciones americanas y soviéticas en cuestión de defensa contra aviones, parece que la URSS ha tomado una ventaja considerable. En vísperas de la conferencia de Nasau, se anunciaba a los Estados Unidos el despliegue de los primeros ingenios anti-ingenio alrededor de Moscú y de otras grandes ciudades. Esta confirmación de la posición soviética no podía sorprender mucho a los responsables americanos, lanzados desde hacía varios meses—con el «Sprint», el «Hard-Point» y el «Nike-X»—a un programa semejante de interceptación a baja altura.

La distinción entre la explosión en altura y con efectos incendiarios, y la explosión baja y con efectos por onda explosiva de las pequeñas cargas, es la que explica las opiniones divergentes sobre las posibilidades de interceptación. Las primeras escaparían a ella, pero no las segundas. A la altura a que la defensa provocaría la explosión de las cargas de 50 a 60 megatones del mariscal Biriouzov al tratar de interceptarlas, esta explosión produciría todos los efectos incendiarios que puede esperar el atacante. Por el contrario, los ingenios anti-ingenio desplegados alrededor de Moscú y de las grandes ciudades soviéticas, no solamente cierran el paso al «Skybolt», sino incluso al «Polaris» y al «Minuteman».

¿Puede la URSS extender un sistema tal de defensa hasta el punto de proteger eficazmente todos los objetivos repartidos por su vasto territorio, dejando, así, prácticamente inservible el armamento nuclear hoy día en servicio en los Estados Unidos? Con la autoridad que se desprende de sus éxitos en el terreno de las armas nucleares, el Dr. Edgar Teller ha intervenido en la discusión por medio de un comunicado que publicó la prensa americana del 1 de febrero. La URSS, declara en esencia, anuncia que ha resuelto el problema de la interceptación de los ingenios cuando los Estados Unidos están muy lejos de ello. Resulta que toda la dificul-

(1) N. del T.—Interceptador cohete de propulsante sólido.

tad de esta interceptación, en el terreno financiero, está ligada a la producción económica de las numerosas cargas nucleares «propias» y de muy baja potencia que deberán montarse en los anti-ingenios. Los Estados Unidos han progresado enormemente en este aspecto, como la URSS con ocasión de su campaña de ensayos en 1961-62; pero aún queda mucho por hacer. Por ello, el Dr. Teller pone en guardia contra una detención impremeditada de los ensayos nucleares americanos, cuando podrían continuarse los ensayos soviéticos indetectables.

El ingenio semi-balístico provisto de estatorreactor.

Pretender lanzar ingenios balísticos de 50 a 100 megatones desde un caza-bombardero, cuando los «Skybolt» de una «Stratofortress» habrían tenido una carga cercana al megatón, es una empresa desprovista de esperanza si no se transforman completamente a la vez el ingenio y las condiciones de su lanzamiento.

El aumento de la carga útil del ingenio se tratará de lograr a la vez que los progresos en la célula y en la propulsión. El ingenio semi-balístico con estatorreactor deberá reemplazar al ingenio balístico provisto de cohete. En un reciente artículo de la revista oficial francesa del Ejército del Aire (1), hemos tratado largamente de las ventajas de esta sustitución, partiendo de los estudios teóricos y experimentales de la Bristol Siddeley que aquí mismo exponemos y que nos limitamos, por tanto, a resumir.

El ingenio semi-balístico, es decir, provisto de un ala que le permita prolongar una trayectoria de ingenio balístico mediante un planeo o mediante «rebotes» sucesivos en las capas más densas de la atmósfera, no es ninguna novedad. Derivado de la bomba planeadora que proponía Crocco en la primera guerra mundial, presentado por el Dr. Saenger con propulsión cohete bajo el nombre de «bombardero antípoda» al principio de la segunda, y estudiado en 1945 en Peenemünde bajo la forma de un ingenio a dos etapas para el bombardeo de los Estados Unidos desde Alemania, el ingenio semi-balístico—el planeador hipersónico americano—ha sido posteriormente objeto de repetidos estudios teóricos y experimentales que la NASA publicó en 1957. La ventaja que se reconoce a este tipo de ingenio es el considerable aumento de alcance que, para igualdad de velocidad, se hace doble o triple según que se adopte el planeo sencillo o los rebotes. Pero la NASA ponía en guardia contra las grandes limitaciones térmicas y mecánicas que impondría a la célula el rebote a gran velocidad. Así pues, la ventaja se hace máxima para los alcances cortos, que ni se vislumbraban siquiera en 1957 cuando, por el contrario, se dudaba entre los 8.800 Km. que se atribuían entonces al «Atlas» y los 2.400 Km. del "crash program" (1) de sustitución, el «Thor» y el «Júpiter». Al mismo tiempo, la objeción de las limitaciones térmicas y mecánicas pierde parte de su valor; a Mach 6 ó 7 se pueden superar fácilmente. La experiencia reciente del «X-15» lo confirma para un avión al que se imponen las condiciones mucho más duras de tener un ala con superficie calculada para el aterrizaje, lo cual no se le exige a un ingenio. Consecuentemente, a partir de Mach 7, el alcance del ingenio a rebotes—del orden de los 1.300 Km.—se aproxima al de un «Skybolt».

Para un ingenio de tan moderada velocidad, que apenas sobrepasa la de un «V-2», ¿es necesario conservar la propulsión por cohete que se había mantenido para este «V-2», así como para los proyectos de «bombardero antípoda» y de ingenio intercontinental alemán de 1945? Numerosos estudios teóricos y experimentales recientes, en primer lugar de entre los cuales es necesario mencionar los de la Bristol Siddeley, ofrecen con el estatorreactor soluciones de rendimiento muy superior, que son de aplicación inmediata en el intervalo de Mach 2 a Mach 7, el que separa la velocidad impri-

(1) «Procès de la fusée». («Forces Aériennes Françaises», enero 1963.)

(1) N. del T.—Programa dsipuesto a consecuencia de una urgente necesidad, siendo la principal consideración a tener en cuenta en él la de la rapidez en completarlo, aunque los efectos de tal rapidez sean perjudiciales para otros programas existentes.

mida por el caza-bombardero de la velocidad que se desea para el ingenio semibalístico.

Desde la época en que la North American construía el primer ingenio intercontinental con ala y estatorreactor, el «Navaho» de Mach 3'5 abandonado en beneficio del ingenio balístico, se han multiplicado los estudios sobre este tipo de propulsión en los ingenios. Los más adelantados son, probablemente, los soviéticos; la Prensa técnica americana los ha puesto de relieve desde hace varios años y, de forma particular, se atribuyen a una etapa provista de estatorreactor los lanzamientos de ingenios balísticos llevados a cabo en el verano de 1961 sobre objetivos del Pacífico central. Los estudios británicos recibieron su consagración oficial con el anuncio hecho en septiembre último por Mr. Julian Amery, ministro de Aviación, de una plataforma de lanzamiento a Mach 6 para un caza especial de velocidad suborbital. El "scramjet" (Supersonic Combustion Ramjet) parece ser la forma de propulsión que se propugna en los Estados Unidos para lo que se ha dado en llamar el «avión aeroespacial».

Sin entrar en detalles sobre las dificultades a vencer y sus soluciones técnicas, la sustitución del cohete por el estatorreactor se traduciría en una economía con repercusión en forma de mejora de los valores del «impulso específico», referido para el cohete al conjunto de los propergoles y para el estatorreactor solamente al combustible, puesto que el comburente lo proporciona la atmósfera de forma gratuita. Los numerosos estudios americanos, británicos y soviéticos indican, según las velocidades de funcionamiento, los combustibles, las variantes del estatorreactor—y los autores—un impulso específico que se escalona entre los 1.500 y los 4.000 segundos. Estas cifras se deben comparar con los 250 segundos de las pólvoras, los 300 de los propergoles líquidos ordinarios, de conservación criogénica, y los 400, poco más o menos, que se atribuyen al oxígeno-hidrógeno.

El combustible que se preconiza varía del keroseno, empleado ordinariamente, al hidrógeno líquido ya aceptado para las etapas superiores de los grandes cohetes americanos. Si se prescinde de este último, por causa de su precio y de los problemas aún no completamente resueltos que plantea, se puede, siquiera, tomar en consideración al metano líquido. Desde el momento en que se construyen depósitos capaces de almacenar este hidrocarburo durante una semana con posibilidad de quemar en sus calderas lo que de él se evapore, la técnica del vehículo a estatorreactor podrá imitar inmediatamente a la técnica marítima. Encontrará en ella no solamente la ventaja de un combustible de poder calorífico notablemente superior al del keroseno y de facilidad para la manipulación mucho mayor a la del hidrógeno líquido, sino también la de orden termodinámico de una eyección de gases quemados con masa molecular intermedia entre la de esos dos combustibles.

Para la evaluación de la carga útil de un ingenio lanzado por un avión de Mach 2 y propulsado por un estatorreactor de hasta Mach 7, utilizaremos los anteproyectos publicados recientemente (3) por el doctor R. R. Jamison, ingeniero-jefe adjunto del servicio de estatorreactores de la Bristol Siddeley. Se refieren a un vehículo al que la etapa a estatorreactor impulsa hasta Mach 10. Al reducir la velocidad a Mach 7, la corrección lleva la carga útil a un 65 por 100 para la alimentación con hidrógeno y a un 55 por 100 para la alimentación con keroseno. La alimentación con metano la situaría hacia el 60 por 100.

Hacia el caza-bombardero portador de ingenios de 100 megatones

Tales rendimientos elevan a una potencia del orden de la decena de megatones las cargas nucleares de los ingenios con que se podría dotar a un caza-bombardero. El peso de los conos de carga se escalonaría, en efecto, de los 4.000 a los 6.000 Kg. entre el más ligero de estos aviones—el «F-105D» de 22.000 Kg.—y el más pesado—el «F-111A» de 33.000 Kg.—, si admitimos que el ingenio represente el 30 por 100 del peso al despegue del avión, con una carga útil en explosivo nuclear que llegue al 60 por 100. Pero, de todas formas, se está lejos de los 50 a 100 me-

(1) «Propulseur pour transport hipersonique». («Interavia», septiembre 1962, pág. 1205.)

gatones que son de desear para la explosión incendiaria a una altura tal que la carga escape a la interceptación. Estas potencias de explosivo exigen importantes progresos en el «vector» del avión que lleve este ingenio balístico a estatorreactor.

El primero es el del abastecimiento en vuelo del ingenio de forma semejante al del avión, para el cual se trata de una cuestión que es ya de práctica corriente. Incluso se utiliza actualmente con los «Hound Dog», de Mach 2, de las «Stratofortress» B-52G, a las que el turborreactor de esos ingenios ayuda en el despegue, llenándose a continuación sus depósitos con keroseno procedente de los del avión. Las dificultades, ya resueltas para el keroseno, se agravarían para el hidrógeno, pero no parecen invencibles para los combustibles en estado líquido a bajas temperaturas. Por otra parte, serían menores para el metano que para el hidrógeno.

El provecho que se conseguiría con el abastecimiento en vuelo de un ingenio colocado bajo el fuselaje de un avión sería, ciertamente, considerable en el caso de una propulsión por cohete, en que los propergoles representan la mayor parte del peso del ingenio. Seguiría siendo notable, pero mucho menos importante, para un ingenio a estatorreactor de Mach 7, en el cual, según la naturaleza del combustible, éste solamente representa de un 20 a un 30 por 100 del peso total. Para elevar al máximo el peso del ingenio transportado por el avión sería necesario poder abastecer en vuelo al ingenio, no solamente de combustible, sino de explosivo nuclear. Prescindiendo del acoplamiento material e iniciación de la operación, ésta no parece imposible ni para la segunda etapa de fusión ni para la tercera de fisión de una carga nuclear de varias toneladas. El transporte de productos pulverulentos, como podrían ser el hidruro de litio o el uranio de esas dos etapas, se lleva a cabo desde hace mucho tiempo en corriente gaseosa para alimentación de hornos con carbón pulverizado; últimamente, se ha hecho extensivo al transporte a gran distancia de este mismo carbón pulverizado en suspensión en los hidrocarburos. Estas técnicas serían tanto más fáciles de aplicarse al caso de un abastecimiento en vuelo, dado que el depósto de productos pulverulentos podría simplificarse manteniendo al abastecedor ligeramente más alto que el abastecido. Por último, podrían utilizarse compuestos, tales como el hidruro de litio o el sulfato de uranilo, en fusión o en solución a temperaturas aceptables.

Sea como sea, y limitándonos únicamente al abastecimiento de combustible de un ingenio que consumiría de ese combustible un 25 por 100 de su peso para pasar de Mach 2 a Mach 7 —siempre partiendo de las mismas hipótesis de un ingenio con un 60 por 100 de carga útil y que representara el 30 por 100 del peso al despegue del avión—, se podría elevar el peso de la carga explosiva transportada por un F-111A hasta unos 8.000 kilogramos y, por consiguiente, la potencia hasta unos 50 megatones.

Puede darse un nuevo paso, más importante todavía, si se acepta que el ingenio balístico sea remolcado por el avión, en lugar de llevarlo bajo el fuselaje. Esto constituiría una transposición al terreno hipersónico de los planeadores remolcados por los Messerschmitt Me-109 que, en la primavera de 1941, desembarcaron en Creta un peso de combatientes con equipo del orden del peso del caza remolcador. Sin llegar a tanto, y limitándonos a un ingenio remolcado que despegara, vacío de combustible, pesando las dos terceras partes que el avión remolcador, se elevaría hasta unos 13.000 kilogramos el peso de la carga explosiva para un F-111A y, por tanto, la potencia hasta unos 100 megatones. A este respecto, los problemas que plantea el despegue no parecen insolubles: complemento de ala lanzable en vuelo, en el ingenio; empleo de un cohete de despegue... Además, desaparecerían si, como se ha indicado anteriormente, se aceptara el extender el abastecimiento en vuelo a la carga de explosivo nuclear de la segunda etapa de fusión y de la tercera de fisión.

Pero quizá se considere que no es indispensable se eleve a varios centenares de megatones la carga nuclear que llevaría el ingenio remolcado por un cazabombardero.

LA ACTIVIDAD ESPACIAL EN LA USAF

Por el Coronel PONCET
(De *Forces Aèriennes Françaises.*)

Desde que se creó la Organización Nacional de Aeronáutica y del Espacio (que con la categoría de Administración, es conocida por las siglas americanas N. A. S. A.), de la que dependen en el país la mayor parte de los programas y medios destinados a las empresas espaciales, viene siendo, en cuanto a las Fuerzas Armadas Norteamericanas, relativamente restringidas y limitadas sus actividades espaciales.

Por su parte, el Ejército de Tierra no viene haciendo, lógicamente, nada en este dominio espacial, y las Fuerzas Navales no han sido autorizadas más que a continuar el "Proyecto Transist" (satélite de ayuda a la navegación). Tan sólo las Fuerzas Aéreas han podido conservar un programa espacial todavía de alguna importancia, orientado actualmente hacia objetivos muy concretamente precisados (vehículos de observación e información, pudiéramos decir "vigilancia", y satélites artificiales para comunicaciones y navegación de otro lado, que pudiéramos llamar "enlace").

Desde marzo de 1962, el Departamento de Defensa (cuyas siglas son "D. O. D.") (Departement of Defense, a lo cual nosotros, en España, llamamos "Mando" en vez de "Departamento") prohibió la publicación de las características y "marcas o logros" de las máquinas espaciales que por parte de cualquier entidad de las Fuerzas Aéreas sean lanzadas con ese concepto de espaciales militares, tan solamente se vienen viendo publicados ciertos datos del lanzamiento que más bien corresponden al ingenio misil ya conocido, encargado del despegue, elevación y puesta en órbita satelitaria del artefacto de que se trate. (La N. A. S. A., antes nombrada sigue, sin embargo, haciendo públicos algunos informes sobre las órbitas conseguidas por los satélites artificiales lanzados por las mencionadas Fuerzas Aéreas.)

Gracias a eso se puede comprobar (como verá el lector en la tabla que se acompaña) que la U. S. A. F. (Unites Estates Air Force) ha puesto en órbita en el año pasado 1962, unos 33 satélites artificiales terrestres, lo que significa unos 12 más que la propia N. A. S. A.

Dichos ingenios comportaban en sus instalaciones interiores aparatos destinados para unos 65 experimentos o investigaciones diferentes.

El Programa Espacial del Mando de la Defensa (D. O. D., Departement of Defense) se encuentra, en cierto modo, entregado, en su mayor parte, a la responsabilidad (en cuanto a su ejecución) de las Fuerzas Aéreas.

Ese programa se puede decir que en el año 1963 se concentra especialmente sobre tres proyectos mayores o más importantes:

I. Una Estación Espacial Militar (llamada "Military - Orbital - Development-System) y conocido ese proyecto con las siglas (M. O. D. S.).

II. Un determinado satélite artificial terrestre ("Inspection et Rendez-vous"), destinado a ensayos para la nueva técnica conocida por *reunión en órbita* de dos cuerpos satelitarios elevados sucesivamente.

III. Un satélite terrestre de comunicación o transmisiones muy perfeccionado.

Los dos primeros vehículos o ingenios, de esos tres que hemos relacionado, deberán llevar tripulantes a bordo (como en el "Mer-

cury) y están puestos bajo el control de un Comité Cívico-Militar, formado con representantes de la N. A. S. A. y del D. O. D. (cuyo significado en siglas antes digimos), que está encargado de coordinar todos los proyectos relativos a los ingenios espaciales con tripulación humana a bordo, y muy especialmente lo relativo al proyecto del Geminis biplaza (por lo que se le viene conociendo como "Gemini planning", "Junta de Proyectistas del Gemini" (tras ese proyecto va el "Apollo", triplaza).

La U. S. A. F. (Unites States Air Forces) le viene dando la prioridad, con el núm. 1, dentro de su programa general, al proyecto "M. O. D. S." antes citado y denominado como primero de los tres que hemos dejado dichos. Pero el Departamento o Mando de la Defensa (D. O. D.) no está de acuerdo en ese punto con las Fuerzas Aéreas; la U. S. A. F. se piensa, pues, esforzar todo lo posible para aprovecharse en favor de sus deseos, sacando todo el partido posible del programa Mercury (en estos sus últimos experimentos forzados que estamos presenciando con las veinte vueltas logrados por Gordon Cooper, y las cuarenta que, en vista del éxito logrado, parece que se piensa intentar) y más aún con el programa y proyecto Gemini, tan activamente empujado por el interés nacional y la N. A. S. A., la cual también cuenta con *poner sobre el tapete,* antes de 1963, los planes para la Estación Espacial Satelitaria Terrestre prevista (o sea el M. O. D. S., antes nombrado en primer lugar entre aquellos tres proyectos mayores).

Del mismo modo, para llenar la laguna provocada por el abandono del Proyecto de un Satélite Artificial Terrestre sin equipo de tripulantes humanos (llamado "Saint-I"), y el futuro "Saint-II" (Satélite Artificial Terrestre con equipo humano a bordo, para exploración e inspección), las Fuerzas Aéreas esperan beneficiarse de los trabajos y los resultados que se logren con el Proyecto "Gémini"; ya que esta cápsula biplaza, podría servir de base para el satélite "Saint-II" antes nombrado, y para el vehículo espacial que será indispensable, para el relevo del personal que hubiere de habitar periódicamente la antes también mencionada Estación Espacial "M. O. D. S." y su regular repuesto de alimentos y toda clase de suministros indispensables y convenientes.

Para asegurar la aceleración de los estudios sobre el Proyecto y Programa "Géminis", las Fuerzas Aéreas insisten en que, una parte de los créditos reservados para el proyecto "X-20" (se trata del llamado "Dyna-Soar") (es un planeador-cohete) se pueda aplicar al programa "Gémini". Por otra parte, parece que el proyecto "Dyna-Soar" se encuentre poco menos que a punto de ser abandonado o reducido a un simple estudio de menor importancia, que la que se le dió al no poderse lograr los máximos resultados que en principio se esperaron del "X-15" (avión-misil-pilotado, puramente experimental para fines científicos y médicos del espacio). Fueron 500 millones de dólares los que previstos estaban para el proyecto "Dyna-Soar" en un momento de apuro, y las últimas impresiones son bastante pesimistas en cuanto a los resultados que parece se podrían esperar.

Las Fuerzas Aéreas y la N. A. S. A., conjuntamente, es natural que deban ser las que se beneficien más directa y justamente, con las enseñanzas en materia de *encuentro en órbita* y *ensamblamiento,* de dos cuerpos satelitarios enviados sucesivamente y con cortísimo intervalo a una misma órbita (técnica también llamada de *órbitas gemelas,* por los rusos; y *reunión en tandem,* por los japoneses), así como del comportamiento del personal astronauta en condiciones de "ingravidez prolongada", que proporcionarán las experiencias con el "Gémini". Pero ello implicará el tener en ese dominio un programa para ello, que permita sacar de dicho vehículo espacial biplaza un interceptor operacional que utilizase los detectores, las cámaras y todo el equipo de reconocimiento que comporta dicho ingenio.

Para el tercer proyecto, relativo al Satélite Militar de Radio-Comunicaciones, la situación actual se presenta del siguiente modo: en mayo de 1962 el proyecto "Advent" (un Satélite Terrestre "sincrono", que habría que meter en órbita a unos 36.000 kilómetros de distancia), ha sido anulado y reemplazado por dos nuevos estudios, el de un Satélite Terrestre para una altura o distancia media (unos 8.000 a 10.000 kilómetros) con órbita aleatoria, y el de un Satélite "sincrono" bastante complejo. Sobre la U. S. A. F. recaerá la responsabilidad de

los dichos satélites, y sobre el Ejército de Tierra la responsabilidad del montaje del *rosario* de las instalaciones terrestres correspondientes.

En este último dominio, los retrasos no vienen de la parte de los técnicos, ni de los industriales (puesto que los lanzamientos de los "Telstar" y "Relay", e incluso de los "Syncom", muestran lo avanzados que se encuentran los estudios y consecuciones), sino de lentitud que proviene de lo que tardan los Servicios Militares en establecer los programas y en resolver los contratos. A título indicativo, se puede señalar que después de haber sido aprobado por los Estados Mayores el programa del satélite "Relais", debe todavía sufrir cincuenta y siete exámenes diferentes en los servicios técnicos del D. O. D. (Departamento o Mando de la Defensa). De ello resulta que el plan definitivo que debería haber quedado terminado y alcanzado en septiembre de 1962 no lo será hasta después de mayo de 1963.

Los satélites "Relais", del primer grupo (o sea los de mediana altitud), estarán constituídos por pequeñas máquinas elevadas por combinaciones de misiles "Thor-Agena" y lanzados al azar a unos 8.000 kilómetros de

LANZAMIENTOS CON EXITO DE LA USAF EN 1962

Fechas de lanzamiento	Tipo del ingenio satélite y del misil elevador (si son conocidos)	Perigeo, apogeo e inclinación de la órbita	Vida probable en órbita
21 de febrero	¿ ? = Tor-Agena	165-372-82	11 días
27 de febrero	«Discover-38» = ¿ ?	328-607-82	22 días
7 de marzo	¿ ? = Atlas-Agena	235-688-91	¿ ?
9 de abril	«Samos» = ¿ ?	2.780-3.400-87	¿ ?
18 de abril	¿ ? = Thor-Agena	157-536-74	40 días
26 de abril	¿ ? = Atlas-Agena	¿ ?	2 días
28 de abril	«Midas» = Thor-Agena	156-492-73	27 días
15 de mayo	¿ ? = ¿ ?	296-637-82	¿ ?
30 de mayo	¿ ? = ¿ ?	195-340-74	12 días
2 de junio	«Discoverer-Oscar II» = ¿ ?	188-350-74	26 días
17 de junio	¿ ? = Atlas-Agena	¿ ?	1 día
18 de junio	¿ ? = Thor-Agena	365-407-82	¿ ?
23 de junio	¿ ? = ¿ ?	209-240-75	14 días
28 de junio	¿ ? = ¿ ?	209-639-76	78 días
18 de julio	¿ ? = Atlas-Agena	¿ ?	7 días
21 de julio	¿ ? = Thor-Agena	196-350-70	24 días
28 de julio	¿ ? = ¿ ?	207-402-71	27 días
2 de agosto	¿ ? = ¿ ?	193-351-82	24 días
5 de agosto	¿ ? = Atlas-Agena	¿ ?	1 día
23 de agosto	¿ ? = Blue - Scout	624-843-99	¿ ?
29 de agosto	¿ ? = Thor-Agena	187-402-65	12 días
1 de septiembre	¿ ? = ¿ ?	302-670-83	¿ ?
17 de septiembre	¿ ? = ¿ ?	198-615-82	63 días
29 de septiembre	¿ ? = ¿ ?	190-386-65	15 días
9 de octubre	¿ ? = ¿ ?	211-422-82	38 días
26 de octubre	¿ ? = ¿ ?	193-5.556-71	¿ ?
5 de noviembre	¿ ? = ¿ ?	196-404-75	28 días
11 de noviembre	¿ ? = Atlas-Agena	¿ ?	1 día
24 de noviembre	¿ ? = Thor-Agena	206-325-65	19 días
4 de diciembre	¿ ? = ¿ ?	191-280-65	4 días
13 de diciembre	«Discoverer-Injun» con «Tor-Agena»	245-2.768-71	¿ ?
14 de diciembre	¿ ? = ¿ ?	203-388-70	¿ ?
18 de diciembre	«TRS-I» = ¿ ?	¿ ?	¿ ?

En aquellos ingenios satelitarios terrestres en que no se indica su nombre o tipo se puede averiguar en relación al misil que lo elevó, que con «Thor-Agena» serían, muy probablemente, satélites «Samos», y con «Atlas-Agena» serían también, muy probablemente, satélites de la serie «Discoverer» (dados los respectivos pesos y las características de sus órbitas logradas, salvo excepción extraña).

En las características de la órbita satelitaria resultante los dos primeros números, como se indica en la cabecera de esa columna, corresponden al *perigeo* (mínima altura o distancia a la Tierra) y al «apogeo» (distancia máxima a que se retira en su giro en órbita), y el tercer número de sólo dos cifras significa (en grados) la inclinación de la órbita satelitaria respecto al plano del Ecuador terrestre.

distancia a la Tierra por grupos de cuatro o cinco. Los del segundo grupo (tres satélites sicronos, colocados a 120°, en los tres vértices de un triángulo equilátero, aproximadamente en el plano del Ecuador terrestre), serán colocados en casi la misma órbita satelitaria a 36.000 kilómetros de distancia a la Tierra por medio de misiles más potentes que la combinación "Thor-Agena", probablemente por medio de los tipos "Titán III". (Recordaremos también que se impone esa distancia a la Tierra, porque a esos 36.000 kilómetros de altura, la "velocidad de satelización" de esos satélites sería (angularmente) igual a la de giro de la Tierra alrededor de su eje y, por tanto, aparecerían en sus órbitas como si estuvieran siempre fijos sobre el Cénit de los mismos puntos de la Tierra y con ellos girasen.)

Las "U. S. Air Forces" han, como se ha visto antes, emprendido durante el bienio 1961-62 un vasto programa científico y técnico en el dominio espacial. Pero sus resultados no se han hecho públicos todavía desde la orden de "secreto" dada por el Mando o Departamento de Defensa (D. O. D.). Incluso la recuperación de las cápsulas espaciales (que ha venido siendo el objeto principal de los ensayos de estos dos últimos años) no se ha publicado y se ignora el número y categoría de los éxitos. La directiva de "mantenimiento del secreto" ha prohibido la publicación de toda clase de detalles sobre los lanzamientos y las consecuciones, así como el empleo de los nombres de "Discoverers", "Midas", "Samos", etc. (reemplazándolos por los correspondientes números de las matrículas o sistemas de armas, no siempre relacionados), y no viene autorizando la difusión de las reseñas científicas de cuanto se venga logrando más que después de un severo filtraje.

Se sabe que los sesenta y cinco grupos de experiencias espaciales de 1962, efectuadas por medio de trece cápsulas espaciales estandardizadas, que fueron metidas en órbitas satelitarias terrestres por medio de los pisos o fases superiores tipo "Agena" de los misiles de lanzamiento ("Thor" y "Atlas") han logrado datos sobre los puntos siguientes:

a) Densidades de la alta atmósfera en diversas distancias a la Tierra.

b) Tamaños (masas) y frecuencias o cantidad de los micrometeoritos.

c) Radiaciones naturales y artificiales (en particular, entre estas últimas, las creadas por las explosiones nucleares efectuadas a alta cota).

d) Densidad de los "iones" y de los "electrones" en la alta atmósfera.

e) Campos magnéticos, y

f) "Ruidos herzianos" provenientes de nuestra propia galaxia.

Además de los ingenios satelizados, una cincuentena de "misiles-sonda" fueron lanzados en ese mismo período de tiempo desde los emplazamientos situados en terrenos de Eglin y de White Sands, para estudiar las propiedades químicas, la composición y la dinámica de la alta atmósfera, así como el flujo de los rayos cósmicos y de las partículas de gran energía.

Las exploraciones y búsquedas de conocimientos, por parte de la U. S. A. F., sobre la alta atmósfera se prosiguen y se proseguirán por medio de lanzamientos de "globos sondas" (unos 700 están previstos para todo el año 1963), equipados con instalaciones especiales para la medición de las variaciones de la capa de ozono, según la estación del año y la altura.

Fuera aparte de este programa científico, las Fuerzas Armadas tienen en curso cierto número de estudios diferentes sobre ingenios puramente militares.

El "Satélite de Alerta", de antiguo llamado "Midas", que ya se sabe utiliza detectores a "infra-rojo" para desenmascarar los posibles lanzamientos de ingenios "I. C. B. M." (Intercontinental-Bomb-Misil), gracias a las radiaciones de los gases eyectados por los sistemas de impulsión que comporten los tales ingenios, debería estar en estado de completa utilización operacional para finales de 1963 o principios de 1964. Pero se han apercibido durante los ensayos que el calendario del desarrollo del programa había sido demasiado ambicioso en su rapidez de logros; incluso el dibujo de los planos fundamentales del satélite se reveló demasiado complejo y las enseñanzas o conocimientos sobre la radiación terrestre han resultado hasta

ahora insuficientes en extremo. Ha sido nenecesario reducir el programa para 1963, a una serie de experimentos referentes al Sol y a la órbita satelitaria terrestre, para los diversos elementos que haya de comportar el ingenio.

Una serie de experiencias sobre el comportamiento de las estructuras a las velocidades hipersónicas al reentrar los ingenios en sus regresos a la superficie de la Tierra, a través de las capas atmosféricas de densidad ponderable en aumento ("barrera del calor"), estudios bautizados "A. S. S. E. T." (Aerothermodynamic Structural Systems Environment Tests = Ensayos de los sistemas de estructuras aerotermodinámicas en medio ambiente), hubiera debido comenzar hace ya un año. Pero los vehículos en experimentación eran demasiado pesados para el ingenio-misil "Scout" encargado de lanzarlos en el programa, por lo que resultó obligado cambiar ese extremo volviéndose hacia los "Thor" y "Thor-Delta", y trasladar a agosto de 1963 el primero de los cuatro lanzamientos previstos.

Se recordará igualmente que la U. S. A. F. estudiaba conjuntamente con la Atomic Energy Commission un satélite artificial denominado "Vela Hotel", capaz de detectar las explosiones nucleares que se efectuasen en el espacio. Se halla tal asunto actualmente en estado de experimentación de los elementos que hayan de constituirlo, los cuales se vienen ensayando unas veces sobre órbita satelitaria terrestre y otras como "carga útil" en misiles sondas.

El programa americano sobre "El hombre en el espacio".

El ensayo numerado o matriculado "MA-9" (se trata del llevado a cabo con pleno éxito por el Mayor (Comandante) Gorden-Cooper en finales del mes de mayo, logrando dar unas 22 vueltas en órbita y manejando personalmente el sistema de conducción de a bordo, por haberse averiado el "mando automático a distancia", que hubieran quizá empleado desde la estación terrestre correspondiente), debería haber sido el último del programa "Mercury-Atlas", y estaba previsto que de no lograr éxito o si no aportaba toda la información a que este ensayo iba destinado, se debería repetir con otro matriculado como "MA-10" en abril, mayo o septiembre. No obstante, el pleno éxito logrado, se viene hablando de intentar ese "MA-10", pero con el ambicioso propósito de exprimir las posibilidades de la cápsula "Mercury" hasta lograr que otro astronauta dé las 40 vueltas en órbita.

La conclusión de esta serie de experiencias servirá de preludio tras el abandono definitivo del "Mercury", a los ensayos con el "Gemini" (biplaza) y luego con el "Apollo" (triplaza), que están previstos para 1964 y 1965, respectivamente. He aquí, en efecto, el "calendario" establecido a ese objeto por la N. A. S. A.

Para ir logrando sumar todos los datos que se estiman necesarios, lo más próximos posibles unos a otros, la N. A. S. A. viene consagrando al *programa general* que se conoce por "El hombre en el espacio", la mayor parte de sus recursos. Así, para el año fiscal 1964 (julio 1963 a julio 1964) ha solicitado del Congreso 3.200 millones de dólares (contra 1.700 que recibió en 1963 y sólo 700 en 1962), cuyos millones serían destinados a esta única parte de su progra-

MISIONES Y NOMBRES DEL INGENIO	FECHAS
«Mercury-Atlas 10»	Abril a septiembre de 1963
«Gémini» (trayectoria balística)	Diciembre de 1963
«Gémini» (dos semanas en órbita)	En el año 1964
«Gémini» (reunión con otro en órbita y empalme)	En 1964-1965
«Apollo» (trayectoria balística)	En 1963-1964
«Apollo» (colocación en órbita satelitaria terrestre)	Para 1965-1966
«Apollo» (reunión en órbita con otro ingenio)	Para 1966-1967
«Apollo» (órbita circunlunar)	Para 1967
«Apollo» (aterrizaje, o sea tomar contacto con la Luna)	Para 1968

ma; las otras partidas montan mucho más todavía:

a) Investigación técnica avanzada: 500 millones para 1964.

b) Exploración del espacio: 800 millones para 1964.

c) Satélites utilitarios: 150 millones para 1964.

De aquellos 3.200 millones de dólares antes dichos (a los cuales habrá que agregar un suplemento de 564 millones destinados a las instalaciones terrestres correspondientes), el vehículo espacial "Apollo" (triplaza) absorberá 1.263, o sea casi la mitad. El vehículo biplaza "Gemini", que se encuentra ya bastante avanzado y cuya producción alcanzará su punto culminante este año 1963, debe ser experimentado (según el calendario que hemos dejado señalado) en diciembre de 1963. Se han previsto doce "cosmonaves" para quince misiones, ya que se cuenta con que por lo menos tres "cabinas" puedan ser recuperadas en estado de reutilización; pero como la U. S. A. F. espera obtener algunas de estas cápsulas "Gémini" para su programa "M. O. D. S." ("Military Orbital Development System), se supone que habrá un "alargamiento". Se gastarán, durante el curso del año fiscal 1964, para cinco cabinas construídas y lanzadas, 306 millones de dólares (196 para las dichas cabinas, 95 para los misiles portadores y 15 para las operaciones de lanzamiento).

Por otra parte, se iniciarán estudios sobre estaciones espaciales, y muy pronto también sobre bases lunares y viajes de personas hacia los planetas Venus y Marte. En menos de un año la N. A. S. A. (National Aerial and Space Administration) espera poder elegir la misión que irá detrás del programa "Apollo", dentro del general del "Hombre en el espacio".

No debemos extrañarnos de que los Estados Unidos de Norteamérica intensifiquen sus esfuerzos en lo que se refiere a este programa, ya que se sabe que los rusos *llevan el cómputo de 10 a 1,* y temen los americanos, no sin razón, que esa delantera pueda aumentarse más todavía durante 1963, gracias a lo que hayan aprendido los rusos con las enseñanzas y logros de los cuatro ingenios "Vostok" y sus trece "Cosmos" (el último de los cuales fué metido con pleno éxito en órbita el día 21 de marzo del año actual 1963).

En resumidas cuentas, se puede recapitular así la situación, en materia de satélites con tripulantes:

U. R. S. S.

Gagarine	1 vuelta	1 h. 29 min.
Titov	17 vueltas	25 h. 18 min.
Nikolayev	64 vueltas	94 h. 22 min.
Popovitch	48 vueltas	70 h. 57 min.
TOTAL	130 vueltas	192 h. 6 min.

U. S. A.

Shepard (Trayectoria balística)		15 min.
Brissom (Trayectoria balística)		15 min.
Gleen	3 vueltas	4 h. 56 min.
Carpenter	3 vueltas	4 h. 56 min.
Schirra	6 vueltas	9 h. 14 min.
Goordon Cooper	22 vueltas	34 h. 00 min.
TOTAL	34 vueltas	53 h. 36 min.

Después del último vuelo de Gordon Cooper se ha cerrado algo la diferencia que tanto en horas en órbitas como en número de vueltas les llevaban de ventaja los rusos a los norteamericanos, y con el siguiente vuelo anunciado de otro "Mercury" (el 10), si logra el previsto éxito de dar 40 vueltas, como se pronostica, la diferencia se cerraría más aún (suponiendo que en el interregno no dieran los rusos una de sus acostumbradas sorpresas.

Numerosos lanzamientos de "Géminis" y de "Apollos" serán necesarios para borrar el retraso americano, o convertirlo en un adelanto (1).

NOTA DE LA REVISTA DE AERONÁUTICA Y ASTRONÁUTICA.—(1) Desde el título intermedio, «El programa americano sobre el hombre en el espacio», sin variar nada fundamental, ni menos aún de concepto, hemos tenido que cambiar lo que se refería al vuelo de Goordon Cooper, que en el artículo original se anunciaba como futuro, y nosotros hemos puesto su referencia como ya efectuado con éxito, haciendo también la variación correspondiente en la última tabla de vueltas y horas.

CONCEPTO CONTEMPORANEO DEL MANDO

Por el Capitán HOWARD F. EATON
(De *Air University Review.*)

Algunos artículos recientemente publicados en la *Air University Quarterly Review* manifiestan cierta insatisfacción con el sentido del mando en la Fuerza Aérea. En uno de ellos, el Mayor Kenneth Moll se preocupaba por las deficiencias del mando de la Fuerza Aérea en comparación con la Marina y el Ejército. Según él, "nuestros jefes con experiencia de combate o ascienden o se retiran", y la Fuerza Aérea, en vez de formar a los Oficiales jóvenes y a los Suboficiales, ha estado eludiendo el problema. El Mayor Moll proponía que se dedicara mayor atención al mando, concepto que implica educación, práctica, ejemplo y dotes de mando (1).

Ya anteriormente el Sr. Oron P. South, del Instituto de Estudios de Investigación de la Universidad del Aire, había criticado el mando en la Fuerza Aérea, contrastándolo también con el del Ejército y el de la Marina (2). Sostenía que "para educar y adiestrar para el mando se necesita tener una idea de qué tipo de mando se desea". Opinaba que el ejercicio del mando en la Fuerza Aérea estimula solamente la capacidad para la acción, y que tal mentalidad debe ser reemplazada por otra que suscite tanto esta capacidad como la del mando en general. Piensa que un programa tal requeriría una amplia educación, adiestramiento y experiencia —un enfoque a la manera del de las "artes liberales"—que con el tiempo produciría un tipo de oficial capaz de dirigir nuestra compleja organización militar: trataríase de "un especialista de lo general".

El fenómeno del mando ha sido objeto de extensos estudios. La multiplicidad de enfoques desde distintas disciplinas requiere que se establezca un marco de referencia para el uso del término mando. El problema no es sólo semántico. Un artículo en el *Journal of Psychology,* de los primeros en aparecer, en el que se examinaban unos 100 trabajos hechos acerca de los factores psicológicos relacionados con la aptitud de mando, rechazaba la idea de que ciertas características se hallen necesariamente asociadas con los fenómenos de éste (3). Los datos obtenidos sugerían un enfoque desde la situación misma para comprender bien el fenómeno. Un amplio examen publicado en la Universidad del Estado de Ohío, en que se analizaban las características de las situaciones de grupos en su relación con los jefes, indicaba que, entendiendo las exigencias de una particular situación, se podría escoger y adiestrar más eficazmente a los futuros líderes (4).

Más recientemente se ha trasladado la atención de los jefes a los que obedecen, ya que éstos serían el factor preponderante. El programa del Cuerpo de Instrucción de Oficiales de la Reserva (ROTC) de la Fuerza Aérea, en el que se prepara la mayoría de los oficiales que necesita anualmente la Fuerza Aérea, define el mando como "el proceso por el cual el jefe inspira el esfuerzo individual como parte de un esfuerzo conjunto para ejecutar la misión encomendada" (5). Esta definición es muy similar a la dada en el manual 35-15 de la Fuerza Aérea. Conciencia de la misión, conocimiento de la naturaleza humana y dominio de las buenas prácticas administrativas, son cualidades que exige el mando. En gran parte se pueden enseñar a cualquier persona inteligente. Pero, desgraciadamente, no basta aprender estas cosas para convertirse en un jefe. ¿Por qué?

Las situaciones diferentes, las diversas funciones, y los distintos niveles de organización, exigen habilidades y características diferentes en el mando. Una obra reciente sobre el papel del elemento humano en las organizaciones sostiene que "el mando no pertenece a individuo alguno; es más bien una compleja relación entre factores" que

enumera así: 1. Características del jefe.—2. Actitudes, necesidades y otros rasgos personales de los seguidores.—3. Características de la organización, sus objetivos, su estructura, y la naturaleza de las tareas a ejecutar, y 4. Ambiente social, económico y político (6). Incluso en la organización militar estos factores continúan siendo variables, y por tanto los factores del mando son siempre diferentes. Así, pues, todos ellos deben tenerse en cuenta al estudiar el fenómeno del mando.

En vista de ello podemos concluir que es imposible prever las circunstancias futuras del mando, y que para obtener cuadros efectivos de mando se necesita en la Fuerza Aérea, sin lugar a dudas, una gran variedad de personas (7).

También importa notar que, en una cultura democrática como la nuestra, el mando fundado en la atribución de autoridad, según la tradición militar, no se halla en consonancia con ella, y es por ende inoperante. Los tipos tradicionales del mando y autoridad, distintos en el oficial administrativo y en el oficial con mando, poco a poco se han fundido en uno solo, lo que exige mayor estudio y esclarecimiento.

La Fuerza Aérea tiene que comprender —como están empezando a comprenderlo cada vez mejor las empresas industriales— que las personas pueden poner en práctica su capacidad de mando en aspectos diferentes de la organización, y que al hacerlo así, tanto las personas como la Fuerza Aérea son más eficaces.

En mi opinión, está claro que todavía no existe una ciencia sistemática del mando. Es necesario considerar el fenómeno del mando como un proceso o función. Dentro de este marco de referencia podemos decir que:

— Hay ciertas aptitudes o técnicas de mando que pueden enseñarse a los jefes en potencia, por ejemplo, la comunicación. No aprender las aptitudes complementarias puede impedir que éstos lleguen a posiciones de mando.

— Hay que estimular el progreso educativo constante. La capacidad intelectual (aparte del dominio de una tarea específica) es muy necesaria. La presente orientación de la Fuerza Aérea indica que se ha comprendido esta necesidad.

— Para cada uno de los diferentes grados de la estructura y de las funciones administrativas de la Fuerza Aérea (organización y puesta en práctica) se necesitan diferentes tipos de jefes.

—Hay que dar una importancia creciente a los aspectos interpersonales de las relaciones humanas. El dicho de que las cosas se consiguen "por medio de la gente" es muy cierto. Es evidente que el jefe debe comprender la conducta humana.

— La mayor eficacia de la organización exige que las decisiones se tomen al más bajo nivel posible, compatible con el conocimiento de los asuntos y la competencia.

— La Fuerza Aérea debe usar de los ejercicios prácticos administrativos como técnica educativa. Aunque la técnica de simulación no es nueva, la idea de un desarrollo administrativo dinámico ejercitándose en casos prácticos administrativos ofrece tremendas posibilidades a la Fuerza Aérea.

Ciertamente la Fuerza Aérea tiene conciencia de sus graves responsabilidades en cuando a mando, no tan sólo con respecto a sí misma, sino también con respecto a la nación. Y aunque queda todavía mucho por hacer, es mucho lo que ya se ha realizado y lo que se está realizando en este campo.

NOTAS:

(1) KENNETH L. MOLL. «El mando.—El arte perdido». «Air University Quarterly Review», XIII, 2 (otoño de 1961), páginas 93-96.

(2) ORON P. SOUTH. «Nuevas dimensiones en el liderazgo». «Air University Quarterly Review». XII, 2 (verano de 1960), páginas 33-34.

(3) RALPH M. STODGILL. «Los factores personales relacionados con el mando. Examen de los estudios hechos sobre el tema». «Journal of Psychology», 25 (1948), páginas 35-71.

(4) JOHN K. HEMPHILL. «Factores circunstanciales en el mando». Monografía núm. 32, del Instituto de Investigaciones Educativas (Columbus, Ohío; Universidad del Estado de Ohío, 1949).

(5) ROTC de la Fuerza Aérea, Ciencia Aérea, 4, volumen 2. «Principios de mando y administración» (Base Maxwell de la Fuerza Aérea, Alabama; Universidad del Aire, 1954.)

(6) DOUGLAS MCGREGOR. «El lado humano de la empresa». (Nueva York; Compañía Editora McGraw-Hill, Inc., 1960.)

(7) MORRIS JANOWITZ. «El soldado profesional: Un cuadro social y político». (Glencoe, Illinois; The Free Press, 1960).

Bibliografía

LIBROS

THEORY OF SHIP MOTIONS, *por S. N. Blagoveshchsky. Traducido del ruso al inglés por Theodor y Leonilla Strelkoff, bajo la dirección de Louis Landweber: Dos volúmenes de 14 × 21 centímetros. XII + 649 páginas. Precio de los dos volúmenes: 4 dólares. Editor Dover Publications, Inc 180 Varich Street. Nueva York, 14.*

Esta obra, realmente interesante, expone los fundamentos de la teoría del movimiento del barco, así como los métodos de estudio experimentales y los principios generales que rigen el diseño de los estabilizadores.

Aunque esta obra va dirigida a los estudiantes de Construcción de navíos, se han añadido algunas partes que son de interés para los especialistas en Hidrodinámica.

Se recogen en esta obra las conferencias desarrolladas por el autor en el Departamento de Construcción de navíos del Instituto de Construcción de Navíos de Leningrado. Por ello esta obra tiene un carácter eminentemente pedagógico, sin dejar de presentar por ello un gran interés para el especialista en la materia, que encontrará el desarrollo de la teoría y su aplicación a los casos prácticos en los que esté trabajando. Naturalmente, habrá que dejar de lado las «inclusiones» de tipo político que son acostumbradas en todos los libros publicados en Rusia, aunque traten de temas tan técnicos y tan alejados de la política como es la presente obra. Esto debe ser el tributo que paga el autor para poder exponer sus ideas técnicas.

Después de su introducción a la materia, se pasa a estudiar el movimiento en agua en calma y sin fuerzas de resistencia. A continuación se introduce la resistencia, con lo que se llega a estudiar el problema con más realidad. Muy interesante es el capítulo que trata de los movimientos de balanceo y elevación en un agua que posee unas olas de determinada forma, o sea regulares. Luego se pasa a ver el efecto que producen las irregularidades del movimiento del agua sobre el balanceo. El acoplamiento de los movimientos de balanceo y elevación hace el objeto de un estudio bastante detenido, así como el efecto de la guiñada y de la velocidad de desplazamiento del navío.

Se inicia al lector en la teoría no lineal, indicando los casos en que conviene considerarla.

Después de lo anterior ya se puede entrar en el estudio de los estabilizadores, indicando los diferentes tipos, así como su forma de actuar.

Se termina la obra con una pasada a los métodos experimentales, de los que se indican los fundamentos teóricos y realización práctica.

La presentación de la obra es excelente, y su precio la hace perfectamente asequible. Quizá exista un pequeño defecto, y es que algunas fórmulas son algo confusas. En cambio los gráficos y esquemas son muy claros.

"GUIA DE LA ADMINISTRACION CIVIL DEL ESTADO".

La Presidencia del Gobierno ha publicado recientemente la «Guía de la Administración Civil del Estado».

Es una obra de gran utilidad práctica, bellamente editada, de unas cuatrocientas páginas, donde se registra la organización completa de la Administración Civil española.

Incluye los diversos organismos centrales, provinciales y locales, con expresión de sus domicilios y teléfonos.

Complemento de gran interés y utilidad, son los distintos organigramas que la acompañan.

Finalmente, puede encontrarse en esta guía una información completa sobre las representaciones diplomáticas acreditadas en Madrid. Su precio es de 150 pesetas.

THE PRINCIPLES OF ELECTROMAGNETISM APPIED LO ELECTRICAL MACHINES, *por B. Hague. Un volumen de XIV + 359 páginas de 14 × 21 centímetros, 116 figuras. Precio, 2,25 dólares. Editor Dover, Publications Inc 180 Varick Street. Nueva York 14.*

Esta obra fué publicada en 1929 por el Servicio de Prensa de la Universidad de Oxford, bajo el título de «Electromagnetic Problems in Electrical Engineering».

Esta obra intenta conseguir dos objetivos, y por ello está dividida en dos partes. La primera, que recibe el nombre de «Teoría General», está dirigida a los estudiantes avanzados de Ingeniería Eléctrica, e intenta ser un puente entre las obras puramente teóricas y las meramente prácticas. La segunda parte, llamada «Aplicaciones», está dirigida a los ingenieros, y aplica los principios desarrollados en la primera parte a la solución de un gran número de importantes problemas electrotécnicos.

Empieza la obra con unas definiciones y unas ideas sobre la cuestión que se va a tratar, lo que se empieza planteando la teoría física elemental del campo magnético de una corriente. A continuación viene el planteamiento matemático. Se pasa luego a estudiar el efecto de limitar el campo magnético con piezas de hierro, para terminar tratando las fuerzas mecánicas que aparecen en los conductores lineales. Así termina la primera parte.

La segunda parte empieza estudiando el campo magnético, debido a conductores colocados entre dos piezas de hierro planas y cilíndricos circulares.

Asimismo, se estudian las fuerzas que aparecen en dichos conductores. En todos los casos se considera que el hierro es infinitamente permeable.. Se amplía este estudio al caso de conductores embebidos dentro de la pieza de hierro, y suponiendo que éste tiene una permeabilidad finita.

Se dan expresiones generales que permitan calcular las fuerzas electromagnéticas en máquinas con polos.

Se estudia el campo magnético en conductores rectos con varias formas de su sección. Se termina tratando las fuerzas mecánicas en circuitos simples y dentro de los conductores.

La presentación es inmejorable, con gráficos y esquemas muy claros que complementan muy bien la exposición.

R E V I S T A S

ESPAÑA

Avión, marzo de 1963. — Literatura aeronáutica.—Noticiario gráfico.—B-52.—IX Mundial de V. sin M. — Carta de Francia.—«B. O.» del R. A. C. E.—Comentando. — Modificaciones Código Aeromodelismo. — AB-204.—Aviones españoles en Mauritania. — Concorde. — Balance y perspectiva.

Avión, abril 1963.—Polaris.—T. F. X. Literatura Aeronáutica.— Albatros.— Carta de Francia.—IX Mundial de V. s. M. No me hables del autogiro.—Segundo Hernández.—CL-44.—«B. O.» del Real Aero-Club de España.—Acrobacia con radiocontrol.—G-91.

Avión, núm. 207, mayo de 1963.—Mooney M-21.—Iberia, en Perú.—Satélites. José M.ª Marcet.—Literatura Aeronáutica. — 57 de salvamento. — Force de Frappe.—«B. O. del R. A. C. E.—Noticiario Gráfico.—Automóvil del Aire.—«Vasama».— Operación «Cetrería».— Cohetes chinos.—Ondas de choque.—Mooney, en España.

Saludamos desde estas páginas la aparición del semanario «Revista de la FAN», editado por la Fuerza Aérea de Nicaragua, y agradecemos la filial dedicación de su primer número a España, así como el homenaje que rinde a la Aviación Española en la figura de Joaquín García Morato, héroe de nuestra Guerra de Liberación.

REVISTA DE AERONÁUTICA Y ASTRONÁUTICA felicita a la nueva publicación y la desea toda suerte de éxitos.

Ejército, número 279, mes de abril de 1963.—El combatiente y la técnica.—El estudio sobre la División I Pentómica.—El milagro del «Mar Cantábrico».—Sobre enmascaramiento.—Notas sobre un viaje a Portugal y su provincia de Angola.—Estudios sobre aspectos concretos de la táctica. El contacto. Resolución práctica de un caso.—Catolicismo y comunismo.—Información e ideas y reflexiones.—Accidentes de automóvil.—Después de las grandes maniobras francesas. — La estrategia militar mundial en los días actuales.—Explosivos plásticos militares.—Para un sistema blindado francés.—Esta noche atacará el batallón.—Habla el general Norstad, ex jefe de la O. T. A. N.—Notas breves. La táctica actual del ejército soviético.—Guerrillas y contraguerrillas.

Ejército, núm. 280, mayo 1963.—El fusil de asalto y su empleo en el combate.—La División Pentómica, la Road norteamericana y la posible solución española. — La renacida Brigada mixta.—«Tenemos que seguir andando».—Policía y orden.—Cuestiones y problemas de nuestra Sanidad Militar: El Hospital M. Central Gómez Ulla.—Qué es un Hospital Mili-

tar moderno.—Algunos aspectos del plan de reorganización interna del Hospital. Orientaciones y realizaciones de los Servicios Quirúrgicos en el año 1962.—Estudio sobre aspectos concretos de la Táctica: La Sección de Zapadores.—Ejercicio de reconocimiento. — ¿Podemos admitir «Misil»?—Catolicismo y comunismo (V y último).—Información e ideas y reflexiones.—El infante ¿puede cargar menos peso?—Ideas sobre la potencia bélica actual de la China comunista.—El Ejército británico.—Por qué los soviéticos menosprecian a los occidentales.—Mejora de métodos.—Iniciación al estudio del proceso y recorrido en los expedientes de Contratación Administrativa.—Balance de la potencia militar en Europa. — Adiestramiento Físico Militar.—Ejercicios con fusil.—Comentarios a una noticia.—Notas breves.—Desarrollo de la actividad española.

Ingeniería Aeronáutica y Astronáutica, noviembre-diciembre. — El empleo de la transformación de Hilbert en los problemas del perfil.—El XVIII meeting anual de American rocket society.—Necrología. Especificaciones «INTA».—Boletín ATECMA. — Asociación de Ingenieros Aeronáuticos.— Notas aeroespaciales.— Libros.

Revista General de Marina, abril de 1963.—Operaciones de ataque y defensa de La Habana en 1762.—Prontuario de orgánica.—La estabilización de los movimientos de balance por el sistema Denny-Brown. Los mecanismos de mareo.—Renovarse o... Notas profesionales.—Miscelánea.—Historias de la mar.—Noticiario.—Libros y revistas.

Rutas del Aire, núm. 62, marzo-abril de 1963.—El transporte aéreo de mercancías.—Barajas, Terminal Aéreo de Madrid.—Construcciones Aeronáuticas cumplen 40 años de vida.—Castillos en España.—El nuevo helicóptero Bell-204B. — Noticias de Aviaco.—A vista de Jet.— Noticias de Iberia.—Noticiario.—La I. A. T. A. amplía el sistema revisado de confirmación de reservas.

ESTADOS UNIDOS

Flying, junio de 1963.—Pilotos descuidados.—Tres nuevos Subhunters.—La filosofía del diseño de aviones.—La navegación por Doppler.—El vuelo muscular. Cabalgando el aire caliente.—Líneas aéreas con helicóptero.—Vuestras alas sobre el Canadá.—Vida moderna.—¿Conoce usted el tiempo?

FRANCIA

Les Ailes, núm. 371, 15 de mayo de 1963.—Actualidades de otros tiempos. De paso variable.—Vuestro correo.—Aviación Militar.—Actualidad Aeronáutica.—El programa COIN.—El Sikosky S-64 «Skycrane».—En vuelo, con el SFERMA. «Marquis».—El helicóptero de salvamento Kaman UY-2A «Seasprite».—El Bamby de Jean Cantineau.—El STOL de Robertson: de «Skylark» en «Skyshark».— Con la aviación ligera.—El «Intruder».— Técnicas nuevas.—En la industria de las tripulaciones.—Las rutas aéreas del mundo.—Siluetas.—El album de Spotter.— Aeromodelismo.

Les Ailes, núm. 372, junio 1963.— Número extraordinario dedicado al 25º Salón de Aeronáutica.

INGLATERRA

Flight, número 2.826, 9 de mayo de 1963. — El informe de BOAC. — Los Beagles 206 de la RAF.—Vuela el segundo T-188. — Nuevos «records» de Jacqueline Cochran. — Mirages III para Israel.—Miggs para Finlandia.—La BOAC y el futuro. — Inglaterra y la IATA.— Inglaterra y la BEA.—Carga, más carga y supercarga.—La Piper Cherokee B 180. El Boeing 727.—El Telstar 2.—Cosmos 16. — Un día en la Feria. — Sistema de aterrizaje en plena visibilidad.

Flight, número 2.827, 16 de mayo de 1963. — Reorganización de Hawker Siddeley. — Helicóptero monoplaza de Dornier.—Nuevas reglas para aviones de madera.—En Holanda se aprietan el cinturón. — Resultados de BEA. — La producción de aviones DC-9.—El Tráfico Comercial en 1962.—Un día en un escuadrón de aviones «Victor».—La propulsión de aviones de 1953-73.

Flight, número 2.828, 23 de mayo de 1963.—Un hombre en órbita.—El «record» de «Mercrory».—La Aviación civil en los comunes.—«One-eleven» más pesados.—Helicópteros para la BEA.—Puesta a punto del «Argosy».—Los «Firebirds». El primer avión alemán de despegue vertical.—Vehículos sobre colchón de aire.— Austria y el D-2.—El ACV-4.—Progresos del 3 RN-2.—El VA-2 visita Amsterdan.—El Symposium de Southampton. El vuelo sin motor en 1963.

Flight, número 2.829, 30 de mayo de 1963. — Platón y Handley Page. — París 1963. — Misión en Moscú. — One-eleven para las fuerzas armadas.—La competencia de las compañías aéreas en los Estados Unidos.—La seguridad del vuelo.—Cinco millones de horas de reactor.—Las pruebas del VC-10.—El Cessna 336 «Skymaster».—Europa estudia el transporte espacial.—El hombre y el espacio militar.— El Rocketdyner J-2.

REPUBLICA ARGENTINA

Aviación y Astronáutica, octubre 1962. Opinión.—Apoyo estatal.—Técnica.—Crónica de las construcciones aeronáuticas privadas.—El «Vc-10».—El planeador «Superalbatros.»—Su historia.—Identificación. Tratado de Aviación. — Aerodinámica.— Identificación volovelista.—El vuelo a propulsión humana.—Novedades aeronáuticas. Astronáutica. — Schirra inició una nueva fase del programa espacial.—Comentarios. Noticias.—Principales acontecimientos aeronáuticos en octubre.—I. A. T. A.— Mundo volovelista.—O. A. C. I..—50 años de vida de la «Aeronáutica Macchi». Tercera fecha del trofeo «Faggi» de paracaidismo.—30 años de Lockheed Aircraft Corporation.— Varios.— Pájaros.—Turbohélice.—Accidentes.—Opinan los lectores. Club de planeadores «La Plata».—¿Qué sabe usted de aviación?.—El régimen de tránsito aéreo da mayor seguridad al vuelo. Correo Aerosíntesis internacional.—Aero-Market.

Revista de la Escuela de Comando y Estado Mayor, núm. 36, cuarto trimestre.—Cultura General y Cultura Profesional.—Sondeo de la atmósfera superior por medio de cohetes.—Guerra por accidente. Un sistema de administración de personal. — El «Lightning». — Inspecciones. — Credo Aeroespacial.

Revista Nacional de Aeronáutica, número 249, febrero de 1963.—Editorial.— Liceo de Aeronáutica. — Un mundial de campanillas. — OSTIV. — Superalbatros AB-1.—Onda orográfica en Córdoba.—Democracia o Comunismo (III). La Democracia a las soluciones revolucionarias.— La Fuerza Aérea da un paso hacia adelante. — Presentando al SA-16-B «Albatross».—Demanda de Aeropuertos en la Argentina. — Meteorología en la Primera Brigada Aérea.—Deber, Honor y Patria.— Cooperación internacional en el Espacio Exterior (II). Estados Unidos y Canadá: S-27 «Alouette».—Concepto y fundamento de los delitos aeronáuticos.—El Premio «La Prensa» para todo aparato de vuelo a vela.—Secciones fijas: Aeronoticias.— Astronoticias.—Aviación comercial.—Aeromodelismo.—Noticias Bibliográficas.—Correo de los lectores.

Revista Nacional Aeronáutica y Espacial, núm. 250, mes de marzo de 1963.— Editorial.—Nuestra misión.—Instructor de vuelo de la Escuela de Aviación militar.— Aviones de ascenso vertical. — Desarrollo económico y progreso social.—Operación «Nube de sodio».—Nada justifica el riesgo calculado de penetrar en una tormenta sin rádar.—Cooperación internacional (III).—Red de seguimiento de satélites.—«Hombres en azul».—Alas y fotografía.—Democracia o comunismo (IV). América al borde del abismo.—Concepto y fundamento de los delitos aeronáuticos (II parte, conclusión). La Ley aeronáutica.—Viajar a la Luna... Ayer la Aviación. Hoy, los satélites. Mañana ¿Qué vendrá?—Para aprender a trabajar en el espacio cósmico.—Patrulla aérea civil.—La mujer en la Argentina (I). Aeronautas, Aviadoras, Volovelistas, Paracaidistas.— Aeronoticias.— Astronoticias. — Aviación comercial.—Alas nuevas.—Identificación. — Aeromodelismo. — Noticias bibliográficas.—Correo de los lectores.

Revista Nacional Aeronáutica y Espacial abril 1963.—Editorial.—Dónde, cómo y por qué existe el CAOR.—Hacia el Mar abierto.—El oxígeno líquido ahorra espacio y peso.—De la última hornada.—Proyección polar para el hemisferio sur y éxito de un fracaso.—Leyes que castiguen los abusos.—Apuntes sobre China contemporánea.—La lucha contra el pulgón verde.—La Escuela de Lenguas de la U. S. A. F. en Lackland.—Cooperación internacional (IV) Estados Unidos y Rusia. La mujer en la Aeronáutica Argentina.— Aeronoticias. — Astronoticias. — Aviación Comercial.—Vuelo a vela.—Noticias bibliográficas.—Correo de los lectores.

REPUBLICA DOMINICANA

Revista de las Fuerzas Armadas, n.º 128 agosto-septiembre de 1962.—Las F. Armadas en el Momento Histórico.—Del Director.—Designaciones en las Fuerzas Armadas.—Guerra de Guerrillas.—Presidente Bonnelly realiza gira por interior de la República.—Llamando a mis compañeros.—Fin de Curso en la Academia Militar.—Efectúan curso básico de Infantería para Oficiales.—Rangos militares en vigencia.—Culmina Curso Básico de Artillería.—Inician Cursillo para Practicantes Médicos.—Capotillo, Cumbre de Libertad.—Conceptos Básicos del Mando. Llega General de la Fuerza Aérea de Estados Unidos.—Mayor General Theodore F. Bogart nos visita.—Homenaje Póstumo a Pilotos Aviadores.—Moral Militar: La voluntad de vencer: sus resortes.—Consejos útiles.—Aumenta en Santo Domingo entusiasmo de radioaficionados. — Dicta conferencia sobre Juan Pablo Duarte.— Actividades sociales.—Excursión marítima a Las Calderas.—Naufragios en las Aguas Dominicanas.—Página lírica. — Celebran Tercera Conferencia de Ejércitos Americanos.—Comunicado.